

ISSN 0366-502X



БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск
178

«НАУКА»



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н. В. ЦИЦИНА



БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск

178



МОСКВА «НАУКА» 1999

УДК 58(06)

ББК 28.5

Б 98

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН *Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов (зам. отв. редактора), *З.Е. Кузьмин,*
Л.С. Плотникова, Ю.М. Плотникова, В.Ф. Семихов, А.К. Скворцов,
Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты:

доктор биологических наук *Ю.К. Виноградова*
доктор биологических наук *Е.Б. Кириченко*

Бюллетень Главного ботанического сада. Вып. 178. – М.: Наука, 1999. – 184 с.; ил.
ISBN 5-02-004438-5

В выпуске представлены материалы по интродукции древесных и травянистых растений в различные регионы России. Проведен анализ эндемизма флоры Крыма за 140 лет изучения, помещены конспект флоры Джангуля (Крым), список дикорастущих и культивируемых лилейных в Москве. Сообщается о результатах изучения морфологии и анатомии растений различных видов. Обсуждается методика обследования и мониторинга состояния растительного покрова особо ценных природно-исторических территорий. Дана информация о Международной конференции по интродукции и отдаленной гибридизации, посвященной 100-летию юбилею академика Н.В. Цицина.

Для интродукторов, флористов, морфологов, анатомов, специалистов по защите и охране растений.

ТП 99-I-№ 175

Editor-in-Chief

Correspondent Member of RAS *L.N. Andreev*

Editorial Board:

B.N. Golovkin, Y.N. Gorbunov (Deputy Editor-in-Chief), *Z.E. Kuzmin,*
L.S. Plotnikova, Y.M. Plotnikova, V.F. Semikhov, A.K. Skvortsov,
N.V. Trulevich, V.G. Shatko (Secretary-in-Chief)

Reviewers:

Dr. Bio. Sci. *Y.K. Vinogradova*
Dr. Bio. Sci. *E.B. Kirichenko*

Bulletin of the Main Botanical Garden. Is 178. – Moscow: Nauka, 1999. – 184 p.; il.
ISBN 5-02-004438-5

The issue contains the papers on introduction of woody plants in North-Western Russia and decorative annuals in Siberia, the analysis of the Crimean flora endemism on the basis of 140-years research period, the synopsis of flora of Jungule (the Crimea), the list of wild and cultivated liliaceous plants in Moscow. The results of morphological and anatomical studies of the representatives of the family Orchidaceae, lupine and pea seeds, the data on seasonal characteristics of carbohydrate and organic acid dynamics in plants of leather bergenia in Belorussia, on flavonoid content dynamics in *Astragalus austribsiricus* and on biochemical indices of cereals seeds during the process of evolution are also presented. The methods of inspecting and monitoring of vegetation status at especially valuable natural-historical territories are discussed. The information concerning the International conference "The Problems of Plant Introduction and Remote Hybridization" dedicated to the centenary of academician Nikolai V. Tsitsin's birth and the Royal Botanical Garden in Nepal is given.

ISBN 5-02-004438-5

© Издательство "Наука", 1999

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 581.036.2:631.529:635.972(470.23-2)

ВЛИЯНИЕ СУРОВЫХ ЗИМ НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Г.А. Фирсов, В.Н. Комарова

В течение 17 лет (1979–1995 гг.) в ботаническом саду БИН им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге проводились наблюдения за 238 видами древесных растений 82 родов 38 семейств, выходцев из Восточноазиатской флористической области [1]. Преобладающий возраст растений в коллекции 30–40 лет. Модельные половозрелые особи подбирались по методике Н.Е. Булыгина [2]. Растения флоры Российского Дальнего Востока получены из природы. Часть растений зарубежной Азии была получена из ботанических садов Китая (Пекина), Кореи (Пхеньян), Японии (Токио и др.), а также европейских садов (из ГБС РАН, Москва).

Наиболее представительное семейство Rosaceae (20 родов) включает 61 вид. По числу родов (5) выделяются также сем. Betulaceae и Agaliaceae. Наиболее богат видами род Acer, за ним следуют Lonicera (14) и Spiraea (12). В то же время 16 семейств представлены лишь 1 видом (Ginkgoaceae, Vuxaceae и др.).

Изученные древесные растения в природных условиях представляют собой: 113 видов (47%) – деревья, 111 видов (47%) – кустарники и 14 видов (6%) – лианы. Наиболее распространенная группа роста среди кустарников – K_3 [3], т.е. в оптимальных условиях естественного ареала достигают 1–2 м высоты (43 вида). Среди деревьев преобладает группа D_4 (до 10 м высотой), в которую входят 38 видов.

При интродукции в Санкт-Петербурге 106 видов сохранили не только свою биоморфу, но и группу роста, т.е. они практически достигли размеров, свойственных им в естественных условиях. Это показывает высокие адаптационные возможности видов Восточноазиатской области, о чем свидетельствует и тот факт, что лишь 38 видов (16%) находятся в вегетативном состоянии. Плодоносят (хотя бы эпизодически) 180 видов и 20 видов цветут. Среди кустарников большинство достигло репродуктивного состояния. Часть деревьев еще не достигла репродуктивного возраста. Кроме того, у деревьев более выражена связь между репродуктивным состоянием и зимостойкостью.

Ареалы изученных видов охватывают 11 и 12 флористических провинций Восточноазиатской области (кроме Волкано-Бонинской), а несколько видов заходят в соседние провинции Циркумбореальной, Ирано-Туранской и Индокитайской областей. Наибольшая концентрация изученных нами видов имеет место в Японо-Корейской (117) и Маньчжурской (110) провинциях. В Сахалино-Хоккайдскую провинцию заходят ареалы 69, Северокитайскую – 68, Центральнокитайскую – 63, Сикано-Юньнанскую – 41, в остальные провинции – лишь небольшое число видов. 92 вида произрастают только в одной провинции, являясь эндемиками. Зато к широкоареальным видам, которые естественно произрастают в пяти и более провинциях, можно отнести 31 вид (13%), что свидетельствует о высоком эндемизме Вос-

точноазиатской области по сравнению, например, с Циркумбореальной областью. Следует заметить, что в коллекции Сада имеются и широкоареальные виды, такие как *Pinus sylvestris* L., *Cornus alba* L., *Cotinus coggygia* Scop., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, ареалы которых частично заходят и в Восточноазиатскую область. Эти виды в настоящей работе не рассматриваются (в Санкт-Петербург все они были интродуцированы из более северных районов Циркумбореальной области).

В Санкт-Петербурге, как и всюду в лесной зоне, основным фактором, ограничивающим интродукцию, является зимостойкость. Поэтому в течение исследуемого периода из всех растений проводили ежегодную оценку обмерзания по шкале П.И. Лапина [4]: от 1 балла (отсутствии повреждений) до 7 баллов (гибель растений с корнем).

Опыт интродукции показал, что особенно неблагоприятны для интродуцентов так называемые аномально суровые зимы [5]. Наиболее суровой зимой за исследуемый период была зима 1986/87 г., после которой наблюдалась гибель (или сильное обмерзание) многих видов древесных растений в Санкт-Петербурге и окрестностях. Двумя другими наиболее неблагоприятными были зимы 1978/79 и 1984/85 гг. [6]. Кроме того, для некоторых растений неблагоприятными могут быть теплые зимы, когда повреждения могут быть не менее, чем в суровые зимы. Поэтому особенное внимание в настоящей работе мы уделяли результатам перезимовки древесных растений Восточноазиатской флористической области в Санкт-Петербурге после зимы 1986/87 г., сравнивая их с аналогичными данными периода 1979–1995 гг. и с обмерзанием после “нормальных” зим с типичным или средним ходом термических процессов. Кроме того, имеются данные [7, 8] о влиянии аномально суровой зимы 1939/40 г. на древесные растения в Ленинграде. Таким образом, представляется возможность обобщить данные по зимостойкости древесных растений не только за последние 17 лет, но и за более длительный период времени.

Зима 1986/87 г. была одной из самых суровых зим XX века по своему воздействию на древесные растения. Сумма зимних среднесуточных температур составила 1109°. Основная особенность этой зимы – низкие температуры января. Среднемесячная температура ($-17,9^\circ$) – на 10° ниже нормы и близка к рекордной за весь период наблюдений. Рекордными были и продолжительность сильных морозов ниже -25° (9 сут) и -30° (4 сут), среднедекадная температура первой декады января (-23°) и среднесуточная температура воздуха ($-33,6^\circ$) – 10 января 1987 г. Абсолютный минимум в тот же день ($-34,7^\circ$) лишь немного уступает зиме 1939/40 г. (данные метеостанции Информационного центра погоды, Санкт-Петербург). Резкое похолодание 5 декабря (на 14 сут позже обычного) сопровождалось опасным наводнением. Для зимы 1978/79 г. характерно понижение температуры в декабре до $-31,3^\circ$ (среднесуточная) и $-34,4^\circ$ (минимальная). Значительно ниже нормы была среднемесячная температура декабря ($-13,5^\circ$) при общей сумме зимнего выхолаживания – 1062°. Весьма неблагоприятным можно считать предшествующее этой зиме холодное относительно сухое лето. Для зимы 1984/85 г. (сумма температур -991°) характерна низкая температура февраля ($-14,8^\circ$) и января ($-13,7^\circ$), что значительно ниже нормы. Низкие температуры воздуха в течение двух зимних месяцев и незначительное количество осадков способствовали сильному промерзанию почвы. Абсолютный минимум достиг $-30,0^\circ$. Условия предшествующего вегетационного сезона были в целом благоприятными. Особенностью продолжительной зимы 1939/40 г. был холодный январь–март (на $6,6$ – $5,5^\circ$ ниже нормы), а также апрель (на $1,9^\circ$ ниже нормы). 17 января 1940 г. зарегистрирован абсолютный минимум температуры воздуха в Санкт-Петербурге $-35,6^\circ$. Сумма температур составила -1348° .

Для нормальных зим сумма температур от перехода через 0° осенью до перехода через 0° весной составляет $-772 \pm 46^\circ$. Температура самых холодных месяцев: ян-

варь – $8,0 \pm 0,7^\circ$, февраль – $7,9 \pm 0,6^\circ$ (рассчитано за 35 лет – 1952–87 гг.). После 1986/87 г. холодных зим не было, последующие зимы были нормальными или теплыми, что вероятно, свидетельствует о потеплении климата [9, 10].

Анализ многолетней зимостойкости с учетом аномально суровой зимы 1986/87 г. позволил выделить три группы видов:

I. К зимостойким можно отнести 120 видов (*Abies koreana* Wils., *Picea asperata* Nast., *Cerasus kurilensis* (Miyabe) Czer. и др.). Для них характерно отсутствие повреждений, и лишь в аномально суровые зимы наблюдали небольшие обмерзания, которые затем быстро восстанавливались. Эти виды сохраняют устойчивую биоморфу, их репродуктивное состояние мало зависит от аномально суровых зим. В свою очередь, по отношению к зиме 1986/87 г. их можно разбить на две подгруппы: необмерзающие, у которых в эту зиму повреждений не было или они не превышали 2 баллов (62 вида, такие как *Picea ajanensis* (Lindl. ex Gord.) Fisch. ex Carr., *Acer barbinerve* Maxim., *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr.), и виды, у которых зимой 1986/87 г. наблюдалось обмерзание до 3–4 баллов (58 видов, такие как *Echochorda serratifolia* S. Moore, *Spiraea betulifolia* Pall., *S. salicifolia* L.).

II. Виды, занимающие промежуточное положение – 59 видов, такие как *Juniperus davurica* Pall., *Acer ginnala* Maxim., *Celastrus orbiculatus* Thund., *Syngia amurensis* Rupr. Судя по зиме 1986/87 г., они не могут считаться перспективными, так как у них имели место значительные обмерзания вплоть до скелетных ветвей или до уровня снежного покрова. Однако весь опыт разведения их в Санкт-Петербурге [7, 8, 11, 12 и др.] показал, что в большинстве случаев они либо не обмерзают, либо обмерзают слабо. Большинство этих видов после зимы 1986/87 г. восстановилось; они цветут и плодоносят, используются в озеленении. Однако следует учитывать, что примерно раз в 20 лет (или реже) они могут значительно обмерзнуть.

III. Незимостойкие виды – 59 видов. Даже в обычные зимы их обмерзание оценивается по 3–4 балла или даже наблюдается вымерзание с корнем: *Actinidia chinensis* Planch., *Acer argutum* Maxim., *A. rufinerve* Siebold et Zucc. У них отмечались значительные обмерзания в суровые зимы 1978/79, 1984/85 гг. и др., но особенно сильные – в 1986/87 г., когда целиком вымерзли и выпали из коллекции 18 видов (*Acer cissifolium* (Siebold et Zucc.) C. Koch, *Berberis gilgana* Fedde), а из 14 видов вымерзли отдельные экземпляры (*Morus alba* L., *Prunus salicina* Lindl., *Celastrus flagellaris* Rupr.).

Сравнение обмерзания в зимы 1939/40 и 1986/87 гг. было проведено по 115 видам. Средний балл обмерзания в 1986/87 г. составил 3,2 балла, что несколько выше по сравнению с 1939/40 г. (2,9 балла). В целом влияние этих двух зим на древесные растения было сходным.

Восточноазиатская область занимает очень большую территорию, неоднородную в климатическом отношении, поэтому анализ результатов успешности интродукции нужно делать отдельно по каждой флористической провинции. В таблице приводятся основные результаты обмерзания видов Восточноазиатской области (по провинциям) после зимы 1986/87 г.

Из таблицы видно, что наиболее высокие уровни адаптированности имеют виды Маньчжурской и Сахалино-Хоккайдской провинций. У них наименьшее количество вымерзающих, наибольшее – необмерзающих видов и самый низкий средний балл обмерзания. Наиболее же высокую зимостойкость имеют растения из Маньчжурской и Сахалино-Хоккайдской провинций, заходящие в соседние, более северные, провинции Циркумбореальной области: Их насчитывается 37, средний балл их обмерзания – 2,0, из них с баллом – 1–2 – 59%, с баллом 7 – лишь 3%.

Менее перспективны, но все же пригодны для культуры в Санкт-Петербурге виды Японо-Корейской и Северокитайской провинций. Они уступают видам Маньчжурской и Сахалино-Хоккайдской провинций, но опережают виды провинций Центральнокитайской и Сикано-Юньнаньской.

Что касается последних двух провинций, представляющих, по существу, равнинные и горные субтропики, в целом у их представителей высокий средний балл

Обмерзание видов Восточноазиатской флористической области в Санкт-Петербурге аномально суровой зимой 1986/87 г.

Флористическая провинция	Вид, ареал которого заходит в данную провинцию				Эндемичный вид			
	Число видов	Средний балл обмерзания	% видов, балл 1-2	% видов, балл 7	Число видов	Средний балл обмерзания	% видов, балл 1-2	% видов, балл 7
Маньчжурская	110	3,0	33	11	21	2,6	43	5
Сахалино-Хоккайдская	69	2,7	39	7	3	1,7	67	нет
Японо-Корейская	117	3,4	27	10	32	3,8	22	6
Северокитайская	68	3,8	14	20	3	3,2	33	33
Центральнокитайская	63	4,3	11	24	13	4,3	15	23
Сикано-Юньнанская	41	4,4	20	32	17	4,6	24	41
Восточногималайская	6	4,5	17	33	1	7,0	нет	100

обмерзания. Но все же интересно, что часть видов не обмерзли или слабо обмерзли в Санкт-Петербурге даже в одну из самых суровых зим XX века. Нельзя полностью отказываться от интродукции на северо-запад России видов этих двух провинций еще и потому, что там имеет место массовая концентрация видов, в том числе представителей родов и семейств, ранее у нас не испытанных. Интересно, что Сикано-Юньнанская провинция вдвое превосходит Центральнокитайскую по отношению к числу вымерзших видов, но в ней и большее число необмерзших. По-видимому, большую роль здесь играет высотная поясность, поскольку значительная часть территории Сикано-Юньнанской провинции расположена в высокогорной местности. Опыт показывает, что виды из верхнего пояса гор Сикано-Юньнанской провинции в Санкт-Петербурге могут быть зимостойкими, хотя это не является общим правилом (*Picea gemmata* Rehd. et Wils., *P. likiangensis* (Franch.) Pritz.).

Восточногималайская провинция уступает всем другим. Ее эндемик *Cotoneaster congestus* Baker вымерз в 1986/87 г. Эндемичных видов Токаро-Окинавской и Тайваньской провинций испытано не было. Все виды, ареалы которых заходят в эти провинции, в Санкт-Петербурге были испытаны из более северных провинций. В Кхаси-Манипурскую провинцию заходит ареал одного из испытанных видов (*Cotoneaster distichus* Lange), который вымерз зимой 1986/87 г.

Такая же связь с географическим происхождением достаточно проявляется, если сравнить ареалы двух групп видов: зимостойких и незимостойких. Из зимостойких в Циркумбореальную область заходят ареалы 28% видов, Маньчжурскую провинцию – 66%, Сахалино-Хоккайдскую – 42%, Центральнокитайскую – 13%, Сикано-Юньнанскую и другие – 10%. Из незимостойких видов эти же показатели таковы: Циркумбореальная область – 2%, Маньчжурская провинция – 17%, Сахалино-Хоккайдская – 7%, Центральнокитайская – 49%, Сикано-Юньнанская и другие – 39%. Если среди зимостойких преобладают виды Маньчжурской и Сахалино-Хоккайдской провинций, а виды Центральнокитайской и Сикано-Юньнанской провинций составляют незначительное меньшинство, то среди незимостойких преобладают как раз виды двух последних провинций, а меньшинство составляют виды Маньчжурской и Сахалино-Хоккайдской провинций. И особенно мало среди них видов, заходящих в Циркумбореальную область.

Прежде всего представляют интерес наиболее зимостойкие виды, которые даже аномально суровую зиму 1986/87 г. перенесли без повреждений или с незначи-

тельным обмерзанием конца побегов. Среди них достаточно много редких видов, слабо представленных в ботанических садах Северо-Западного региона России и совсем не используемых в озеленении (*Picea glehnii* (Fr. Schmidt) Mast., *P. asperata* Mast., *Alnus trabeculosa* Hand.-Mazz., *Exochorda serratifolia* S. Moore).

Следует уделить большее внимание вопросам размножения и более широкого введения их в культуру. Необходимо продолжить интродукцию видов богатейшей флоры Восточноазиатской области на северо-запад России. Прежде всего нужно охватить интродукционными испытаниями по возможности все виды арборифлоры Российского Дальнего Востока, для чего имеются еще значительные резервы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
2. *Булыгин Н.Е.* Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 96 с.
3. *Соколов С.Я., Связева О.А.* География древесных растений СССР. М.; Л.: Наука, 1965. 266 с.
4. *Лапин П.И.* Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
5. *Svjazeva O.A., Firsov G.A.* Arboretum of Komarov Botanical Institute in St. Petersburg, Russia // Bot. Gardens Conserv. News. 1995. Vol. 2, N 5. P. 17–19.
6. *Комарова В.Н., Фирсов Г.А., Булыгин Н.Е., Ловелиус Н.В.* Зимостойкость хвойных интродуцентов в условиях суровой зимы 1984/1985 г. в Ленинграде // Бюл. Гл. ботан. сада. 1988. Вып. 147. С. 8–13.
7. *Уханов В.В.* Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/1940 г. в районе г. Ленинграда // Тр. БИН АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. 6. 1952. Вып. 2. С. 76–93.
8. *Андронов Н.М.* О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Там же. 1953. Вып. 3. С. 165–220.
9. *Будыко М.И., Винников К.Я.* Двадцать пять лет исследований антропогенного изменения глобального климата // Метеорология и гидрология. 1986. № 10. С. 5–17.
10. *Buligin N.E., Firsov G.A.* Phenological adaptation of arboreal plants in North-Western Russia // II Circumpolar Agricultural Conf. Tromsø (Norway), 1995. L2.4.
11. *Вольф Э.Л.* Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. Бюро по прикл. ботанике. 1917. Т. 10, № 1. С. 1–146.
12. *Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А.* Интродукция кленов на Северо-Западе РСФСР / Лесотехн. акад. Л., 1983. 203 с. Деп. в ВИНТИ 3.06.1983, № 3006-83 Деп.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург

Поступила в редакцию 13.04.98

SUMMARY

Firsov G.A., Komarova V.N. Effects of severe winters on woody plants of East Asia Floristic Region in St. Peterburg

The results of cultivation of 238 woody plant species of 82 genera and 38 families introduced in the Botanic Garden of the Botanic Institute named after V.L. Komarov are presented. The investigation was carried out in 1975–1995. During this period 83% of East Asia plant species flowered and bore fruit, 47% of plants reached their natural dimensions. 120 plant species proved to be hardy, 59 – not hardy and 59 – of intermediate status. The plants from the Manchurian and the Sakhalin-Hokkaido Provinces have been considered to be the most promising ones for successful introduction especially those with natural area (even if partly) within the Circumboreal Region. The East Asia Floristic Region has been shown to be the most promising region-donor of woody plant species new for introduction to North-West Russia in comparison with other floristic provinces.

ВЛИЯНИЕ ЗИМНИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ЦВЕТОЧНЫХ ПОЧЕК У СЛИВОВЫХ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГБС РАН

Е.М. Немова

При интродукции Сливовых большое значение имеет устойчивость генеративных почек к низким температурам.

Перезимовке и воздействию низких температур на генеративные почки сортовых косточковых посвящено много работ и значительно меньше – устойчивости генеративных почек дикорастущих представителей как подсемейства в целом [1], так и отдельных видов *Amygdalus* [2, 3], *Prunus* [4], *Cerasus* [5, 6], *Prunus* и *Microcerasus* [7], *Agmeniaca* [8]. Все авторы отмечают следующие закономерности: заложение цветочных почек у Сливовых происходит в июле–августе; период глубокого покоя совпадает со стадией дифференциации археспориальной ткани – в это время генеративные почки наименее подвержены воздействию низких температур; начало периода вынужденного покоя приходится у разных видов на конец января–февраль. Именно с этого момента генеративные почки наиболее подвержены негативным влияниям перепадов температуры; особенно губительны даже незначительные понижения температур, следующие за длительными оттепелями.

В течение трех сезонов 1988–1991 гг. мы изучали генеративное развитие интродуцированных в ГБС РАН растений 22 видов. В течение года у растений разных видов брали пробы генеративных почек (по 50 шт.), с февраля по апрель – раз в неделю, в мае – 1 раз в три дня, с июля по январь включительно – 1 раз в десять дней и препарировали под бинокулярным микроскопом. Наблюдавшиеся стадии развития зачаточного цветка зарисовывались. Этапы развития зачаточных цветочных почек приняты по А.М. Шолохову [9].

У всех интродуцентов заложение цветочных почек проходило в июле–августе после окончания роста побегов, но степень сформированности зачаточного цветка перед вступлением растений в состояние глубокого зимнего покоя была разной. По этому признаку интродуцированные виды мы разделили на три группы. Первая включает растения, у которых в октябре–ноябре наблюдается хорошо дифференцированный пестик с выраженным столбиком и рыльцем, видны заложившиеся пыльники. Во вторую группу входят интродуценты, у которых зачаточный цветок имеет слабо дифференцированный пестик, представленный столбиком с едва различимым рыльцем, пыльники также слабо дифференцированы. Для третьей группы характерны зачаточные цветки с совершенно недифференцированным пестиком в виде бугорка, пыльники не сформированы и представлены валиками. Степень сформированности зачаточного цветка видоспецифична и зависит как от строения соцветия (в частности, от числа зачаточных цветков в почке), так и от условий природного обитания (табл. 1).

Погодные условия перезимовки 1988/89, 1989/90 и 1990/91 гг. были довольно разными. Зимой 1988/89 г. температура воздуха в январе не падала ниже -23° , в феврале температура поднималась до $+4^{\circ}$ – 9° , но оттепели были непродолжительными, а в последующем понижение температуры было не ниже -7° + -10° . Сезон 1989/90 г. – отличался значительным понижением температуры (до $-26,5^{\circ}$) в январе и двумя продолжительными февральскими оттепелями 4–15 февраля ($+3^{\circ}$ – 5°), и 21 февраля – 3 марта ($+5^{\circ}$ – $7,5^{\circ}$) с последующим понижением температуры до -5° + -11° (15–20 февраля) и до -4° + -6° (3–6 марта), кроме того, после непродолжительного потепления 8–11 марта наблюдалось недельное похолодание до -3° + $-8,5^{\circ}$.

Зимой 1990/91 г. с середины января до конца февраля средняя температура воз-

Таблица 1

Распределение интродуцентов по степени сформированности генеративных почек

Таксон	Число цветков в почке	Ареал*	Отношение** к влаге
I группа			
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvorts.	1	ВАЗ	КМ
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	2-4	Е, МАз, САф	МФ
<i>C. fruticosa</i> Pall.	3-4	Е, ЗСБ	КМ
<i>C. incisa</i> Thunb.	1-3	ВАЗ	МФ
<i>C. serrulata</i> (Lindl.) G. Don ex London	2-4	ВАЗ	МФ
II группа			
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	1	САЗ, ВАз	МК
<i>Amygdalus ledebouriana</i> Schlecht	1	САЗ	МФ
<i>A. nana</i> L.	1	Е, ЗСБ, САЗ, МАз	МФ
<i>Louiseania ulmifolia</i> (Franch.) Pachom.	1	САЗ	КМ
<i>Microcerasus prostrata</i> (Labill.) M. Roem.	1-6	САЗ	КС
<i>M. tomentosa</i> (Thunb.) Erem. et Jushev	1-2	ВАЗ	КМ
<i>Prunus divaricata</i> Temberg	1-2	Е, МАз, САЗ	МФ
<i>P. spinosa</i> L.	1-2	Е, ЗСБ, МАз	КС
<i>P. americana</i> Marsh.	2-5	САМ	МК
<i>P. nigra</i> Ait.	3-4	САМ	МФ
III группа			
<i>Cerasus maakii</i> (Rupr.) Erem. et Simag.	5-15	ВАЗ	МФ
<i>Microcerasus pumila</i> (L.) Erem. et Jushev var. <i>besseyi</i> (Waugh) Jushev	2-6	САМ	КМ
<i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vass.	5-14	Е, МАз, САЗ	КС
<i>P. maxiomwiiczii</i> (Rupr.) Erem. et Jushev	5-9	ВАЗ	МФ
<i>Padus avium</i> Mill.	20-30	Е, ЗСБ, ВСБ, САЗ, МАз, ВАз	ГМ
<i>P. erotina</i> (Eurth.) Agrodh.	25-35	САМ	МФ
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Bean	1-4	ВАЗ	МФ

* Е - Европа, ЗСБ - Западная Сибирь, ВСБ - Восточная Сибирь, ВАз - Восточная Азия, САЗ - Средняя Азия, МАз - Малая Азия, САМ - Северная Америка, САф - Северная Африка.

** КС - ксерофит, КМ - ксеромезофит, МК - мезоксерофит, МФ - мезофит, ГМ - гигромезофит.

духа не поднималась выше -1° , 25-28 февраля наблюдалась непродолжительная оттепель до $+3^{\circ}$ -5° , сменявшаяся двухнедельным похолоданием до -6° $+ -12,5^{\circ}$.

В наиболее благоприятный 1988/89 г. практически не отмечалось повреждения генеративных почек на протяжении всей зимы. До конца января-начала февраля каких-бы то ни было изменений у зачаточных цветков не наблюдалось. С 10-25 февраля в фазе археспориальной ткани нами была отмечена дальнейшая дифференциация пестичных структур у интродуцентов I и частично II группы, имеющих восточно-азиатское происхождение, а также у *Prinsepia sinensis*, относящейся к III группе. В этот период происходят дальнейшее развитие рыльца, формирование столбика и завязи, становится хорошо виден шов сращения плодолистика; все структуры увеличиваются в размерах. В первой половине марта аналогичные изменения наблюдаются у прочих растений II и III групп, за исключением *Microcerasus*

Таблица 2
Повреждение генеративных почек в зимне-весенний период 1989/1990 г.

Род, вид	Ареал	Группа степени оформиро- ванности цветка	Повреждение почек				
			20.01	01.03		20.03	
			%*	фаза	%	фаза	%
<i>Armeniaca mandschurica</i>	ВАз	I	60	НДФ**	80	Дф	100
<i>Cerasus incisa</i>	ВАз	I	60	НДФ	90	Дф	100
<i>C. serrulata v. sachalinensis</i>	ВАз	I	60	НДФ	80	Дф	100
<i>Microcerasus tomentosa</i>	ВАз	II	50	Пк	60	НДФ	80
<i>Armeniaca vulgaris</i>	САз, ВАз	I	50	НДФ	80	Дф	100
<i>Prunus divaricata</i>	Е, САз, МАз	II	45	Пк	100	–	–
<i>Louiseania ulmifolia</i>	САз	II	45	Пк	85	НДФ	100
<i>Microcerasus prostrata v. tianschanica</i>	САз	II	45	Пк	60	НДФ	80
<i>Padellus mahaleb</i>	Е, САз, МАз	III	40	Пк	80	Пк	95
<i>Cerasus avium</i>	Е, МАз, САф	I	5	НДФ	70	Дф	100
<i>C. fruticosa</i>	Е, ЗСб	I	5	Пк	5	НДф	70
<i>Prunus spinosa</i>	Е, ЗСб, МАз	II	5	Пк	80	НДф	80
<i>Amygdalus nana</i>	Е, ЗСб, САз, МАз	II	5	Пк	5	Пк	5
<i>A. ledebouriana</i>	САз	II	5	Пк	5	Пк	10
<i>Microcerasus pumila v. besseyi</i>	САм	III	5	Пк	30	НДф	60
<i>Padellus maximowiczii</i>	ВАз	III	5	Пк	20	НДф	100
<i>Cerasus maackii</i>	ВАз	III	3	Пк	15	НДф	20
<i>Prunus americana</i>	САм	II	2	Пк	10	Пк	30
<i>P. nigra</i>	САм	II	2	Пк	10	Пк	20
<i>Prinsepia sinensis</i>	ВАз	III	1	НДф	5	Дф	10
<i>Padus avium</i>	Е, ЗСб, ВСб, САз, МАз, ВАз	III	0	Пк	0	НДф	5
<i>Padus serotina</i>	САм	III	0	Пк	0	Пк	3

* % поврежденных почек в пробе;

** Пк – покой (развитие структур зачаточного цветка не наблюдается), НДф – наблюдается слабое развитие структур зачаточного цветка, Дф – наблюдается интенсивное развитие структур зачаточного цветка.

pumila var. besseyi и *Padus serotina*. У этих интродуцентов подобная дифференциация цветка происходит лишь в начале апреля. Во второй половине марта у интродуцентов I группы (за исключением *Cerasus fruticosa*) и *Prinsepia sinensis* формируются материнские клетки пыльцы. У *Cerasus fruticosa* (I группа), *Amygdalus nana*, *A. ledebouriana*, *Louiseania ulmifolia*, *Microcerasus tomentosa* (II группа), *Padus avium* (III группа) эта фаза протекает в первой половине апреля. У остальных интродуцентов материнские клетки пыльцы формируются во второй половине апреля–начале мая (например, *Padus serotina*). Дальнейшее формирование пыльцы (мейоз, образование тетрады спор, двуклеточной и одноклеточной пыльцы) протекает очень интенсивно в течение двух–трех недель в конце апреля–первой декаде мая и зависит от интенсивности накопления сумм положительных температур. Продолжительность мейотического деления материнских клеток – 3–5 дней, фаза тетрад спор длится 4–8 дней.

В 1989/90 г. зимне-весенние условия были неблагоприятными, что привело к троекратному повреждению цветочных почек почти у всех интродуцированных растений (табл. 2).

Первое повреждение наблюдалось в январе после недельного понижения температуры до $-26,5^{\circ}$ (min) 11–17 января: хотя все интродуценты находились в состоянии глубокого покоя, у интродуцентов I и II групп восточноазиатского происхождения наблюдалось значительное (до 50–60%) обмерзание генеративных почек. Частичное обмерзание наблюдалось также у теплолюбивых среднеазиатских видов, входящих во вторую и третью группы (до 40–45% цветочных почек). Интродуцированные растения II и III групп восточноазиатского, североамериканского, европейского и евроазиатского происхождения пострадали незначительно (единичные повреждения цветочных почек). У *Cerasus avium* и *C. fruticosa* (I группа, евроазиатские виды) повреждения генеративных почек были также незначительными.

Более значительные повреждения наблюдались в конце февраля, когда вслед за продолжительной оттепелью в третьей декаде января и первой декаде февраля и затем в конце второй декады февраля температура понизилась до -11° . Практически у половины изучавшихся интродуцентов было повреждено свыше 60% генеративных почек, причем наиболее пострадали растения, у которых оттепель спровоцировала выход из состояния глубокого покоя и инициировала развитие и дальнейшую дифференциацию зачаточного цветка. Такими растениями оказались интродуценты первой (за исключением *C. fruticosa*) и частично II и III групп, имеющие восточноазиатское происхождение. Меньше всего пострадали среднеазиатские, североамериканские растения третьей группы. Вторая группа интродуцентов имела повреждения разного характера, вероятно, также в зависимости от времени выхода из состояния глубокого покоя, хотя у интродуцентов II группы (и частично I и III) визуально наблюдаемых изменений не отмечено (см. табл. 2).

Семнадцатидневная оттепель в конце февраля–начале марта, сменившаяся, хотя и кратковременным, но существенным похолоданием, привела к полному обмерзанию почек у растений восьми видов (95–100% повреждения), у растений 4 видов к значительному повреждению (60–80%), у интродуцентов остальных восьми видов наблюдалась повреждение от 3 до 30% генеративных почек. В большей мере пострадали интродуценты, вышедшие из состояния глубокого покоя, у которых имело место визуально наблюдаемое развитие зачаточного цветка. Исключение составил *Padellus mahaleb*, количество поврежденных почек у которого превышало 95%, а дифференциация цветка стала заметна лишь 26 марта. У *Amygdalus nana*, *A. ledebouriana*, *Prunus americana*, *P. nigra*, *Padus serotina* заметной дифференциации генеративных почек не наблюдалось. Дальнейшая дифференциация зачаточных цветков в сохранившихся генеративных почках проходила аналогично предыдущему сезону.

Данные наблюдений за интродуцентами в течение осенне-зимне-весеннего периода 1990/91 г. отражены в табл. 3.

Первое повреждение почек было обнаружено нами после понижения температуры до -30° в конце января. В это время у всех растений визуально наблюдаемых изменений в развитии зачаточного цветка не было. Максимальные повреждения от 40 – до 100% отмечались у среднеазиатских интродуцентов I–III групп. Менее значительные (20%) – у восточноазиатских, частично европейских видов и североамериканской *Padus serotina*. Интродуценты прочих видов (преимущественно II и III групп), за исключением *Cerasus fruticosa* (I группа), в январе не пострадали.

Непродолжительная оттепель последней декады февраля, длившаяся всего 3 дня и сменившаяся двухнедельным похолоданием, нанесла значительный ущерб восточноазиатским и южноевропейским видам I и II групп, спровоцировав у них развитие генеративных почек (повреждено было от 70 до 100% почек). Меньшие повреждения наблюдались у среднеазиатских интродуцентов, процент погибших почек увеличился при этом до 60–90%. Полностью погибли почки у *Armeniaca vul-*

Таблица 3
Повреждение генеративных почек в зимне-весенний период 1990/91 г.

Таксон	Ареал	Группа степе- ни сформиро- ванности цветка	Повреждение почек		
			01.02	28.02	
			%	фаза	%
<i>Louiseania ulmifolia</i>	САз	II	100	–	–
<i>Prunus divaricata</i>	Е, САз, МАз	II	70	НДф	90
<i>Microcerasus prostrata</i> v. <i>tianschanica</i>	САз	II	60	НДф	80
<i>Padellus mahaleb</i>	Е, САз, МАз	III	40	НДф	60
<i>Armeniaca vulgaris</i>	САз, ВАз	I	40	НДф	100
<i>A. mandschurica</i>	ВАз	I	20	НДф	90
<i>Cerasus serrulata</i> v. <i>sachalinensis</i>	ВАз	I	20	НДф	100
<i>C. incisa</i>	ВАз	I	20	НДф	100
<i>Microcerasus tomentosa</i>	ВАз	II	20	НДф	70
<i>Padellus maximowiczii</i>	ВАз	III	20	НДф	100
<i>Cerasus avium</i>	Е, МАз, Саф	I	20	НДф	90
<i>Prunus spinosa</i>	Е, ЗСб, МАз	II	20	НДф	70
<i>Padus serotina</i>	САм	III	20	НДф	20
<i>Cerasus fruticosus</i>	Е, ЗСб	I	–	Пк	–
<i>Prunus americana</i>	САм	II	–	Пк	–
<i>P. nigra</i>	САм	II	–	Пк	–
<i>Amygdalus nana</i>	Е, ЗСб, САз, МАз	II	–	Пк	–
<i>A. ledebouriana</i>	САз	II	–	Пк	–
<i>Microcerasus pumila</i> v. <i>besseyi</i>	САм	III	–	НДф	50
<i>Padus avium</i>	Е, ЗСб, ВСб, САз, МАз,	III	–	Пк	–
<i>Cerasus maackii</i>	ВАз	III	–	Пк	–
<i>Prinsepia sinensis</i>	ВАз	III	–	Пк	–

Примечание. Обозначения см. табл. 1 и 2.

garis, у североамериканского вида *Microcerasus pumila* var. *besseyi* погибло 50% почек. Последующие стадии микроспорогенеза у всех изучаемых видов проходили в те же сроки, что и в 1989 г.

Проведенные нами наблюдения позволяют заключить, что основной причиной гибели генеративных почек у косточковых в зимний период являются низкие температуры – ниже -25° и (для условий Москвы) оттепели в сочетании с последующим понижением температуры. Причем, чем продолжительнее оттепель, тем менее низкие последующие температуры влекут за собой значительные повреждения. По нашим наблюдениям, критическим было понижение даже до $-8,5^{\circ}$.

От низких январских температур в большей мере страдают теплолюбивые среднеазиатские и южноевропейские виды, частично североамериканские. Февральские понижения температуры, следующие за оттепелями, провоцирующими выход из состояния покоя в первую очередь восточноазиатских видов, опасны именно для этой группы интродуцентов. Наиболее устойчивыми являются растения североамериканских, европейских и евросибирских видов косточковых. Они выдерживают низкие январские и февральские температуры, следующие за оттепелями, которые в свою очередь, в меньшей степени провоцируют развитие генеративных почек у

этих видов. Некоторое значение имеет и степень дифференциации зачаточного цветка, наблюдаемая в осенний период. Растения I группы менее устойчивы, чем растения II и III групп при условии одинакового происхождения. Так, среди восточноазиатских растений не повреждается *Prinsepia sinensis* (III группа) и значительно повреждается *Cerasus incisa* (I группа).

Распределение растений по степени дифференциации зачаточного цветка подтверждает таксономическую близость растений. Однако существуют и исключения. Так, *Cerasus fruticosa* относится к I группе, а *Cerasus maackii* к III группе, *Microcerasus prostrata* var. *tianschanica* и *M. tomentosa* относятся ко II группе, а *M. pumila* var. *besseyi* – к III.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Саввина Т.М., Шолохова А.М. Морфогенез цветковых почек и их зимостойкость у видов и межвидовых гибридов косточковых пород // Тр. ГНБС. 1978. Т. 76. С. 122–130.
2. Гасанова Т.А., Черниога Н.С. Зимостойкость миндаля в условиях Краснодарского края // Бюл. ВИР. 1986. Вып. 162. С. 59–61.
3. Киселева К.В. Формирование генеративных почек у некоторых видов *Amygdalus* флоры СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1972. Вып. 83. С. 70–72.
4. Гасанова Т.А. Содержание сахаров в осенне-зимний период у различных по зимостойкости образцов рода *Prunus* L. // Бюл. ВИР. 1986. Вып. 162. С. 40–52.
5. Назарова М.Н. Биологические особенности видов рода *Cerasus* при их интродукции в условиях Воронежа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1977. 15 с.
6. Назарова М.Н., Машкин С.И., Тарасова Л.С. Особенности цветения и плодоношения видов рода *Cerasus* // Биология семян интродуцированных растений. М.: Наука, 1985. С. 22–28.
7. Матюнин М.Н. Продолжительность покоя сливы и мелкоплодных вишен в связи с зимостойкостью цветковых почек // Проблемы устойчивости садовых растений в Сибири. Новосибирск, 1982. С. 67–72. (Тр. СО ВАСХНИЛ).
8. Молчанов В.А. Интродукция и зимостойкость абрикоса в условиях г. Куйбышева: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Куйбышев, 1972. 17 с.
9. Шолохов А.М., Елманов С.И. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на зимостойкость: (Методические указания). Ялта, 1972. 14 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 6.12.97

SUMMARY

Nemova E.M. Effect of winter conditions on flower bud development in the species of Prunoideae introduced in the MBG RAS

The development of flower buds in 22 species of the Prunoideae subfamily was studied during three years. All the species have been divided into three groups according to the stage of flower bud development in late autumn period. The generative bud loss has been caused by: 1) low temperatures in January (below – 25°C); 2) thaws in February followed by frosts. The heat-loving plants of Central Asia and Southern Europe proved to be the most vulnerable in the first case and plants of East Asia – in the second one. The North-American, European and Euro-Siberian plants proved to be the most promising ones. The natural areas being coincide, the plants of the first group is considered to be less hardy than plants of the second and the third groups.

СЕЗОННЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЯКУТИИ В КУЛЬТУРЕ

Н.С. Данилова

Непродолжительность теплого периода, засушливость, высокая инсоляция в течение вегетационного периода, низкие зимние температуры, наличие многолетней мерзлоты создают в Центральной Якутии особые условия для развития растений. Поэтому представляет интерес изучение их фенологического развития. Длительность периодов покоя и роста, ритм роста зависят от различных факторов. Исходя из этого, И.В. Борисова [1, 2] определяет растения с разным характером фенологического развития в годичном цикле как феноритмотипы, которые объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением смен основных фенологических состояний – вегетации и покоя. В основу разграничения феноритмотипов положена периодичность развития листьев, которая в большей мере, чем сроки прохождения генеративных фаз, отражает ритмику побегообразования. Согласно классификации И.В. Борисовой, в коллекции местных растений Якутского ботанического сада выделено семь феноритмотипов.

1. Длительно вегетирующие (табл. 1).

Вечнозеленые. Листья функционируют более года, в течение 13–15 мес, безлистного состояния побегов не бывает (*Dracocephalum stellerianum* Hiltenbr., *Linum perenne* L., *Dryas viscosa* Juz., *Saxifraga bronchialis* L. и др.).

Весенне-летне-осенне-зимнезеленые. Растения вегетируют в течение всего сезона, уходят под снег с зелеными листьями осенней генерации, которые успешно перезимовывают и продолжают функционировать весной следующего года. Затем с нарастанием новых листьев постепенно отмирают. В целом, листья функционируют не более 10–11 мес (*Hesperis sibirica* L., *Clausia aprica* (Steph.) Kom.-Tr., *Redowskia sophiifolia* Cham. et Schlecht., *Dracocephalum nutans* L. и др.).

Вегетация растений этих двух групп начинается очень рано в силу того, что ранней весной из-под снега они выходят с зелеными листьями, готовыми к ассимиляции. К тому же, как правило, для них характерна полная сформированность с осени генеративной сферы побега. Эти два момента обуславливают раннее фенологическое развитие растений этой группы и соответственно большое количество среди них растений, цветущих в первой половине лета, – растений весеннего и раннелетнего сроков цветения.

Весенне-летне-осеннезеленые. Растения с периодом зимнего покоя. Это довольно многочисленная группа, включающая более четверти коллекции. Эти растения начинают вегетацию чуть позже, чем зимнезеленые, продолжают ее в течение всего сезона, образуя, по крайней мере, по две генерации листьев. Уходят под снег с зелеными листьями, которые в течение зимы отмирают. Более поздние сроки отрастания влекут за собой более позднее фенологическое развитие. Основной фон здесь составляют растения, развивающиеся в середине и во второй половине лета. Для примера можно привести тот факт, что более 50% из числа позднелетнецветущих растений обладают именно весенне-летне-осеннезеленым феноритмотипом (*Artemisia martjanovii* Krasch. ex Poljak., *A. gmelinii* Web., *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin.) Tzvel. и др.).

II. Коротко вегетирующие. Период вегетации охватывает весну и лето (табл. 2).

Весенне-раннелетние, или гемизфемероиды, с периодом осенне-зимнего покоя.

Таблица 1

Длительно вегетирующие растения и их интродукционная устойчивость

Тип растительности	Общее число видов	Вечнозеленые		Весенне-летне-осенне-зимнезеленые		Весенне-летне-осеннезеленые	
		всего видов	% устойчивых видов	всего видов	% устойчивых видов	всего видов	% устойчивых видов
Степи	90	18	94,5	20	90,0	42	92,9
Луга	32	1	100,0	12	100,0	19	100,0
Леса	25	9	44,9	9	77,8	7	71,4
Тундры	38	14	50,0	7	71,4	17	11,8
Болота	1	1	—	0	—	0	—
Скально-россыпная	2	1	50,0	0	—	1	100,0
Сорная	13	1	100,0	1	100,0	11	100,0
Всего	191	45	68,9	49	87,8	97	79,4

Немногочисленная группа, в коллекции насчитывается всего два вида — *Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb. и *Serratula marginata* Tausch. Вегетация этих видов начинается очень рано. Поскольку побег еще с осени полностью сформирован, отрастает он сразу с бутонами. По этой причине период от начала вегетации до цветения очень короток и занимает 10–15 дней. Вегетация длится, в среднем, в течение 90 дней.

Весенне-летнезеленые с периодом осенне-зимнего покоя. Самая многочисленная группа в коллекции — более 40% видов обладают этим феноритмотипом. Вегетация этих растений начинается весной и продолжается до конца лета. Степень сформированности побега с осени у растений с весенне-летнезеленым феноритмотипом неоднозначна. У одних растений с осени полностью сформирован генеративный побег (*Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz., *P. turczaninowii* Kryl. et Serg., *Callianthemum isopyroides* (DC.) Witas., *Trollius asiaticus* L. и др.), зачаточные побеги других видов имеют сформированную вегетативную сферу и частично генеративную (*Aquilegia sibirica* Lam., *Lilium pensylvanicum* Ker.-Gawl., *Nemerocallis lilioasphodelus* L., и др.). Многие виды успевают осенью предыдущего года заложить только вегетативную часть побега (*Geranium pratense* L., *Aster alpinus* L. и др.).

Весеннезеленые, или эфемероиды, — с периодом летне-осенне-зимнего покоя, вегетируют только весной. Эфемероиды не характерны для флоры Якутии. В коллекции представлены тремя видами — *Gagea pauciflora* Turcz. ex Ledeb., *Endocellion glaciale* (Ledeb.) Toman, *Petasites radiatus* (J.F. Gmel.) Toman. Развитие этих растений начинается с освобождением участка от снега (конец апреля–начало мая) и продолжается до середины июня. Длительность вегетации 50–60 дней. После вегетации жизненные процессы в подземной части растения не приостанавливаются — в летние месяцы интенсивно идет формирование замещающего побега будущего года. Интересно отметить, что два отмеченных вида — *Endocellion glaciale* и *Petasites radiatus* в природе не ведут себя как эфемероиды. В естественных местообитаниях — это ранневесеннецветущие виды, с флоральным опережением в развитии и вегетация их длится в течение всего вегетационного периода. В природе они приурочены к сырым галечниковым берегам рек, растут вблизи тающих снежников в тундре, часто они растут прямо в воде. Резко отличающиеся по режиму увлажнения от естественных местообитаний условия питомника, вероятно, явились причиной раннего окончания вегетации этих видов в условиях культуры в Центральной Якутии.

Впервые термин “эфемероиды” предложил Е.П. Коровин [3], изучая растительность пустынь Средней Азии, для растений, быстро проходящих все фазы от

Таблица 2

Коротко вегетирующие растения и их интродукционная устойчивость

Тип растительности	Общее число видов	Гемизфемероид		Весенне-летне-зеленые		Эфемероид		Летне-зеленые	
		всего видов	% устойчивых видов	всего видов	% устойчивых видов	всего видов	% устойчивых видов	всего видов	% устойчивых видов
Степи	36	2	100	31	93,5	1	100	2	100
Луга	56	0	—	56	69,6	0	—	0	—
Леса	40	0	—	39	33,3	0	—	1	100
Тундры	12	0	—	11	45,5	1	100	0	—
Болота	15	0	—	14	7,1	1	100	0	—
Скально-россыпная	2	0	—	2	50,0	0	—	0	—
Сорная	3	0	—	3	50,0	0	—	0	—
Всего	164	2	100	156	58,3	3	100	3	100

отрастания до плодоношения и имеющих летний перерыв вегетации. А.П. Хохряков [4] дает такое определение эфемероидам: “Это травянистые многолетники, в основном геофиты, с отмирающей в период летних наиболее высоких температур надземной частью и вегетирующие лишь в условиях достаточной влажности”. Кроме того, он выделяет и другие признаки эфемероидности, но которые в то же время присущи и другим растениям – не эфемероидам: краткий период вегетации, способность переносить низкие температуры (ниже 0 °C) во время цветения, небольшое число листьев, междоузлий [5], отсутствие или небольшое количество прикорневых листьев [6]. Признаки, которые приобретают указанные выше два вида при перенесении их в культуру, полностью подходят под это определение эфемероидов.

Летнезеленые с периодом весеннего, осеннего и зимнего покоя. Таких видов в коллекции всего три – *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Thermopsis jacutica* Czefr., *Gentiana macrophylla* Pall. Эти растения начинают вегетировать поздно, после перехода среднесуточных температур через 10 °C (в конце мая) и заканчивают вегетацию в конце августа–начале сентября. Длительность вегетации 90–100 дней.

Спектр феноритмотипов, представленных в коллекции видов неравномерен (табл. 1 и 2). Наиболее многочисленная группа – это весенне-летнезеленые растения (см. табл. 2). Это, в основном, луговые и лесные виды. Широко распространены в якутской флоре виды, зимующие с зелеными листьями, особенно среди степных и тундровых растений. Причем среди степных чаще встречаются растения весенне-летне-осенне-зимнезеленого феноритмотипа с продолжительностью жизни листьев не более 10–11 мес, а для тундровых более характерны вечнозеленые многолетники и кустарнички. Нетипичны для флоры Якутии растения эфемерного типа – эфемероиды и летнезеленые. Также чрезвычайно мало гемизфемероидов. Более четверти видов обладают весенне-летне-осеннезеленым феноритмотипом (см. табл. 1).

Состав феноритмотипов различных типов растительности, представленных в коллекции, неодинаков. Все выделенные в коллекции феноритмотипы в разной степени участия представлены лишь среди степных растений. Спектры феноритмотипов других подразделений растительного покрова неполные, как правило, в них отсутствуют нетипичные для флоры Якутии эфемероиды, гемизфемероиды и лет-

Таблица 3

Приуроченность зимнезеленых листьев к жизненным формам

Показатель	Терофит	Двулет- ник	Геофит			Гемикриптофит		Хамефит
			корне- вищный	луко- вичный	корне- клубне- вый	розе- точный	эпико- тиль- ный	
Число зимнезеленых растений в коллекции	0	4	0	0	0	62	0	28

незеленые растения. В спектре феноритмотипов таежных растений преобладают весенне-летнезеленые (58,4%), а среди степных преобладают длительно вегетирующие. Они составляют 69,0%, из них около половины видов обладают зимнезеленым феноритмотипом. Состав феноритмотипов луговых видов более чем наполовину представлен весенне-летнезелеными и почти на четверть весенне-летне-осеннезелеными. Растений, зимующих с зелеными листьями, среди луговых растений немного – 15,0% от их общего числа. Подобное преобладание весенне-летнезеленого феноритмотипа отмечено среди болотных видов, из 16 видов 14 составляют весенне-летнезеленые. Тундровые виды в коллекции представлены, в основном, длительно вегетирующими, из 50 культивируемых видов 21 зимует с зелеными листьями, 17 уходят в зиму с зелеными листьями (весенне-летне-осеннезеленые). Из 21 вида, зимующих с зелеными листьями, – 14 вечнозеленые. В спектре сорных растений преобладает весенне-летне-осеннезеленый феноритмотип, который обусловлен, в основном, однолетними сорняками (см. табл. 1 и 2).

Как видно, явление зимнезелености листьев, т.е. сохранение их в течение всего зимнего периода весьма распространено в якутской флоре. Многие авторы [1, 7–18] рассматривают зимнезеленость как приспособительный признак к условиям короткого вегетационного периода. Благодаря зимующим листьям удлиняется срок ассимиляции за счет ранневесенних и позднелетних периодов. Кроме того, по мнению А.М. Семеновой-Тяньшанской [19], фотосинтез у старых листьев ранней весной более интенсивный, чем у молодых, зеленых, только что распустившихся. Весенние и летние листья фотосинтезируют в разных условиях освещенности, температуры и влажности, причем весенние световые листья в 8–10 раз активнее, чем летние теневые, и играют ведущую роль в накоплении крахмала [14, 20].

В коллекции зимнезеленость листьев, в первую очередь, сопряжена с розеточными гемикриптофитами, также это явление отмечается среди хамефитов и двулетников (табл. 3).

Интересно отметить явление зимнезелености листьев у ювенильных особей, которое описано многими авторами [7–12, 18, 21–23]. У некоторых видов, как считает В.Н. Голубев [23], зимнезеленость в ювенильном возрасте – это отголосок древней вечнозеленой природы. Так, у дальневосточных видов перезимовавшие зеленые органы отмирают в первые дни и недели после схода снега и не играют роли в ранневесенней ассимиляции.

Но большинство авторов склонны считать зимнезеленость у северных растений молодым, прогрессивным, вторично развившимся признаком, в результате приспособления к суровому климату с коротким вегетационным периодом.

В коллекции якутской флоры, также кроме типичных зимнезеленых видов, отмечены виды только с ювенильной зимнезеленостью листьев, которым во взрослом со-

стоянии не свойственна зимнезеленость (эпикотильные гемикриптофиты). Перезимовавшие листья ювенильных растений типичных зимнезеленых видов функционируют в течение более длительного времени, чем такие же листья у генеративных особей.

При интродукции выявляется неоднотипность реакции различных видов на одинаковые условия культуры. Нами была проведена оценка интродукционных возможностей растений в зависимости от их феноритмотипа. Интродукционная устойчивость определялась по единой интегральной шкале, разработанной для растений местной флоры [24]. Анализ показал, что виды, длительно вегетирующие, более устойчивы в культуре (см. табл. 1 и 2).

При сравнении интродукционных возможностей растений различных типов растительности установлено, что наиболее устойчивы в культуре степные и горные растения. Устойчивы среди них в одинаковой степени как длительно вегетирующие, так и коротко вегетирующие. Среди луговых и лесных видов, представленных в коллекции преимущественно коротко вегетирующими, все же более устойчивы в культуре длительно вегетирующие. Неустойчивы болотные виды, в основном, коротко вегетирующие, невысок процент устойчивых видов среди тундровых.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисова И.В.* Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана // Тр. БИН АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. 3, Геоботаника. 1965. Вып. 17. С. 64–96.
2. *Борисова И.В.* Сезонная динамика растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. С. 5–94.
3. *Коровин Е.П.* Эфемерная растительность пустынь Средней Азии как производительная сила природы // Освоение пустынь Средней Азии и Казахстана. М.; Ташкент: Изд-во АН СССР, 1934.
4. *Хохряков А.П.* Соматическая эволюция однодольных. М.: Наука, 1975. 196 с.
5. *Талиев В.И.* Биология наших растений. М.: Новая деревня, 1925. Цит. по: *Хохряков А.П.* Соматической эволюции однодольных. М.: Наука, 1975. 196 с.
6. *Ворошилов В.П.* Ритм развития у растений. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 136 с.
7. *Серебряков И.Г.* Структура и ритм в жизни цветочных растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1949. Т. 54, вып. 1. С. 47–62.
8. *Серебряков И.Г.* Ритмы сезонного развития растений Хибинских тундр // Там же. 1961. Т. 46, вып. 5. С. 78–98.
9. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. М.; 1962. 360 с.
10. *Белостоков Г.П.* К побегообразованию плотнокустовых злаков // Ботан. журн. 1957. Т. 42, № 8. С. 1267–1277.
11. *Горишкова А.А.* Сезонное развитие травянистых растений Иркутско-Балаганской лесостепи // Вопросы рациональной фенологии и биогеографии. Иркутск, 1960. С. 19–35.
12. *Голубев В.Н.* К эколого-биологическому познанию растительности луговых степей // Ботан. журн. 1962. Т. 47, № 1. С. 3–17.
13. *Гаврилюк В.А.* Ритм развития растений на востоке Чукотки // Там же. 1963. Т. 48, № 1. С. 123–126.
14. *Тихомиров Б.А.* Очерки по биологии растений Арктики. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 154 с.
15. *Горышина Т.К.* Зимовка дубравных травянистых растений с зелеными листьями // Вестн. ЛГУ. Биология. 1967. № 9. С. 57–61.
16. *Шулькина Т.В.* Биология некоторых травянистых интродуцентов в Ленинграде // Тр. БИН АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. 6, Интродукция и зеленое строительство. 1970. Вып. 10. С. 131–162.
17. *Серебрякова Т.И.* Некоторые итоги ритмологического исследований в разных ботанико-географических зонах СССР // Проблемы экологической морфологии растений. М.: Наука, 1976. С. 216–239.
18. *Тюрина Е.В.* Интродукция зонтичных в Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. 240 с.
19. *Семенова-Тяньшанская А.М.* Изменение ритмики развития степных и луговых сообществ в зависимости от разных режимов их использования // Проблемы ботаники. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Вып. 6. С. 399–409.
20. *Горышина Т.К., Митина М.Б.* Эколого-физиологические особенности весенних и летних листьев сныти *Aegopodium podagraria* L. и их роль в продуктивности травостоя лесостепной дубравы // Вестн. ЛГУ. Биология. 1970. № 21. С. 30–41.
21. *Лапшина Е.И.* О перезимовывании высших растений по наблюдениям в окрестностях Петергофа // Тр. Петергоф. естеств.-науч. ин-та. 1928. № 5. С. 36–94.
22. *Борисова И.В.* Основные жизненные формы двудольных многолетних травянистых растений степных фитоценозов Северного Казахстана // Ботан. журн. 1960. Т. 45, № 1. С. 19–33.

23. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М.: Наука, 1965. 288 с.
24. Данилова Н.С. Биологическое разнообразие флоры Якутии – источник интродукции: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1996. 35 с.

Якутский государственный университет им М.К. Аммосова,
Якутск

Поступила в редакцию 30.11.97

SUMMARY

Danilova N.S. Seasonal rhythm of indigenous Yakutia plants development in cultivation

The perennial herbaceous plants of Yakutia have been subdivided into 7 types according their phenological rhythm: evergreen plants, spring–summer–autumn–winter green plants, spring –summer–autumn green plants, hemiephemeroïds, spring–summer green plains, ephemeroïds and summer green plants.

УДК 635.977.426:582.623.2(470.51/54)

ГИБРИДНЫЕ ПЛАКУЧИЕ ИВЫ В КУЛЬТУРЕ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

И.В. Беляева, В.И. Шабуров, А.А. Дьяченко

В Ботаническом саду УрО РАН с 1960 г. ведутся работы по селекции ивы, одним из направлений является отбор декоративных форм. Особое место среди полученных в результате многолетних исследований растений принадлежит плакучим ивам, которое сейчас уже получили широкое распространение в декоративном садоводстве на Урале, в Сибири и других регионах России, ближнего и дальнего зарубежья¹. Это побудило нас опубликовать материал по биологии девяти культиваров плакучих ив, и мы надеемся, что тем самым не только окажем реальную помощь сотрудникам ботанических садов в инвентаризации имеющихся растений, но и ознакомим широкий круг ботаников с новыми декоративными ивами.

Описываемые гибриды можно условно разделить на две группы: к первой отнесены ивы, полученные в результате отдаленной внутривидовой гибридизации; ко второй – ивы, полученные при скрещивании разных видов. При подборе родительских пар один из родителей был местного происхождения, другой – инорайонного (обычно южного).

Скрещивание проводили на срезанных ветвях в условиях оранжереи. С целью получения зрелых сережек ветви исходных родительских образцов помещали в вегетационные сосуды объемом 10 л с регулярной сменой воды 1 раз в 10–15 дней. Опыление проводили свежесобранной пылью, в ранние утренние часы в 2–3-кратной повторности. Женские сережки специально не изолировали, так как каждый исходный образец занимал отдельный сосуд, а сосуды с мужским и женским образцами находились на расстоянии 7 м друг от друга в разных концах оранжереи. Для контроля возможного случайного опыления на образце наряду с опыленными сережками оставляли 2–3 неопыленные. Опыт показал, что такая пространственная изоляция вполне надежна, так как в неопыленных сережках не наблюдалось ни

¹ Однако характеристики этих форм еще не были достаточно полно представлены в печати.

Таблица 1

Основные биологические характеристики гибридных ив

Биологическая характеристика ивы	Пол растения	Высота растения, м	Форма кроны	Плотность кроны	Степень плаку- чести кроны
'Памяти Бажова'	Мужской	13	Продолговато- овальная	Средняя	Сильная
'Уральская Красавица'	Женский	11	То же	Густая	Слабая
'Идеал'	Не цветет	12	Широкооваль- ная	Ажурная	Сильная
'Шатер 1'	Смешанный	10	То же	Средняя	"
'Шатер 2'	"	6	"	"	"
'Свердловская Плакучая'	Женский	7	"	Ажурная	Умеренная
'Памяти Миндовского'	Смешанный	7			Сильная
'Водопад'	Смешанный	12	Узкопирами- дальная	Средняя	
'Свердловская Извилистая'	Не цветет	4	Шаровидная		Умеренная

одного случая завязывания плодов. Для предупреждения опадения сережек вследствие недостатка питательных веществ на ветке оставляли не более 5–7 соцветий, остальные – удаляли.

Семена высевали сразу же после сбора в ящики со специально приготовленным субстратом, состоящим из двух частей растительной земли, 1 части (хорошо разложившейся) торфокрошки и 1 части песка. Поверх такой смеси в ящик насыпали слой песка (фракции 1–3 мм) толщиной 1–1,5 см. Для предупреждения гниения между земельной смесью и песком помещали очень тонкий слой мелко истолченного древесного угля. Ящики с посеянными семенами накрывали стеклом. Через 1–2 нед стекла убрали. Спустя 2 года весной сеянцы высаживали на селекционный участок для дальнейших наблюдений.

Основные биологические характеристики гибридов сведены в таблицу и показаны на рис. 1–3. При описании культиваторов использовали Международный кодекс номенклатуры культурных растений [1]. В текстовой части даны сведения о типах.

По отношению к родительским формам гибридные ивы в основном характеризуются промежуточными значениями биологических показателей. Общими отличиями гибридных ив от инорайонных родителей является их более высокая морозостойкость, а от местных – значительная декоративность.

ВНУТРИВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ

1. Ива 'Памяти Бажова' получена от скрещивания *S. alba* L. (село Крылово, Красноуфимский район, Свердловская область) и *S. alba* v. *vitellina pendula* Redh. (г. Киев, Ботанический сад).

Отличительными особенностями этой ивы является сочетание мощного ствола с густой продолговато-овальной кроной и ярко-оранжевых, свисающих до земли ветвей и побегов. Самоочищается от погибающих побегов.

Цвет побегов	Опушение побегов	Число пар железок у основания листа	Опушение листьев: верхняя / нижняя сторона	Укореняемость черенков, %	Степень поражения вредителями и болезнями
Оранжевый	Умеренное	2	Слабое / умеренное	90	Низкая
Желто-оранжевый		1-2	Умеренное / сильное	10	Средняя
Оливковый или бурый	Слабое	1-2	Умеренное / умеренное	60	Низкая
То же	Умеренное	1-2	Умеренное / слабое	30	Высокая
	Слабое	1	Умеренное / слабое	40	Средняя
	Умеренное	1-2	Умеренное / слабое	80	"
Оливковый или красно-вато-бурый	Слабое	1-2	Умеренное / слабое	40	
	Сильное	1-2	Слабое / слабое	40	Низкая
То же	Слабое	Нет	Слабое / умеренное	70	

Тип: "Salix alba × alba v. vitellina pendula = S. × 'Pamiati Bazova' V. Schaburov et I. Belajeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 960. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате гибридизации, осуществленной в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Мужское растение. Собран 15.05.97; 21.08.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН г. Екатеринбург.

2. Ива 'Уральская Красавица' получена от скрещивания *S. alba v. vitellina* (L.) Stokes. (село Казганда, Латвия) и *S. alba* (село Крылово, Свердловская область). Отличительными особенностями этой ивы является хорошо выраженный лидерный побег, хаотичное ветвление и слабый рост боковых ветвей; образующие кудрявую крону, ярко-желто-оранжевые и очень тонкие побеги, голубовато-сизые листья, слабая укореняемость черенков. По архитектонике кроны стоит ближе к пирамидальным формам и также плохо переносит обрезку.

Тип: "Salix alba v. vitellina × alba = S. × 'Uralskaja Krasavitsa' V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 860. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате гибридизации, осуществленной в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Женское растение. Собран 15.05.97; 21.08.97; 21.11.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

МЕЖВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ

Гибридная комбинация *S. blanda* Anderss (Дендропарк "Веселые Боковеньки", Кировоградская область, Украина) и *S. alba* (село Крылово, Свердловская область) дала целый ряд интересных декоративных форм, среди которых четыре плакучие ивы: 'Идеал', 'Шатер 1', 'Шатер 2' и 'Свердловская Плакучая', отличающиеся друг

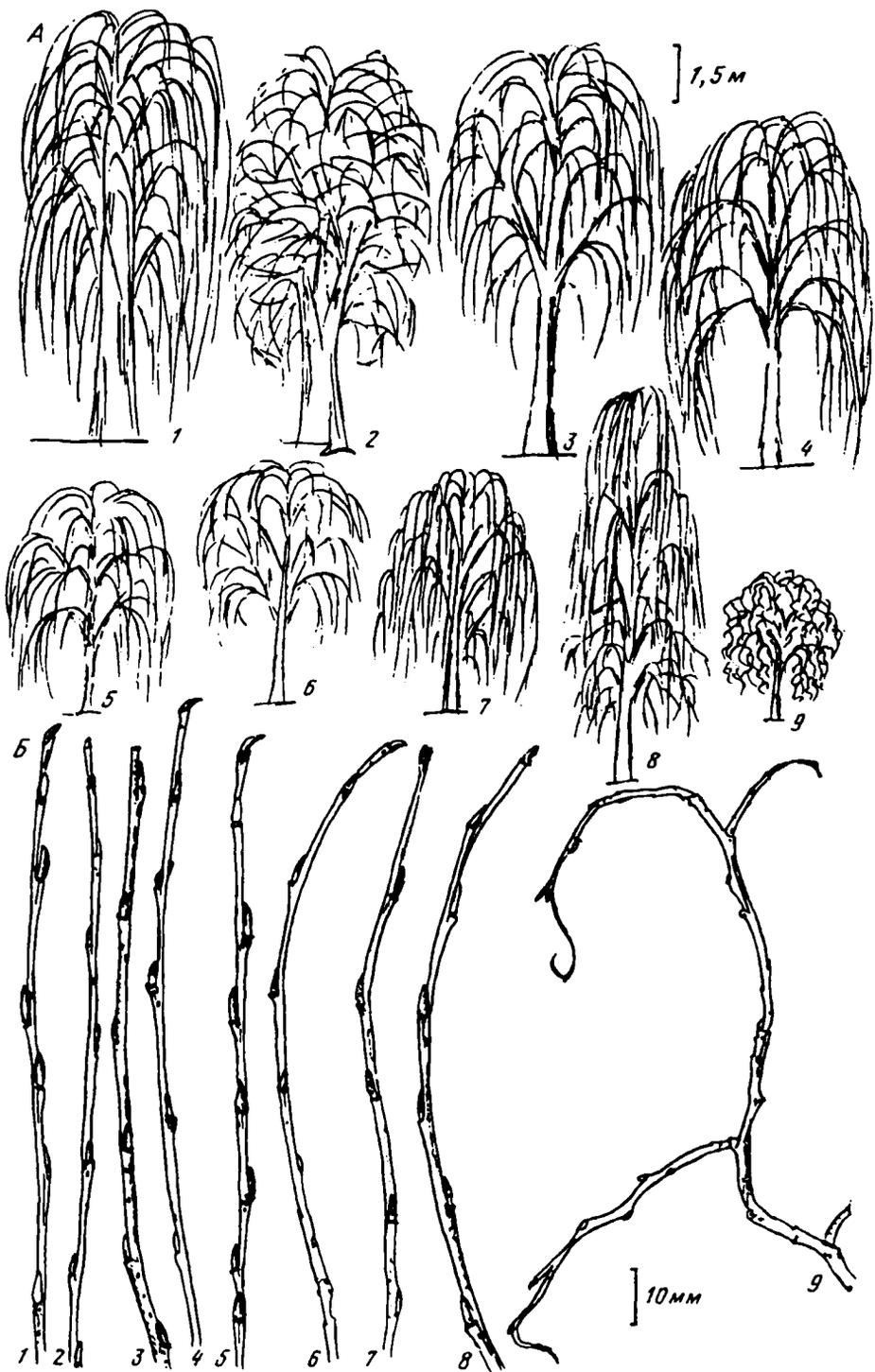


Рис. 1. Силуэты и формы кроны (А) плакучих ив и их однолетние побеги (Б)
 1 - Памяти Бажова, 2 - Уральская Красавица, 3 - Идеал, 4 - Шатер 1, 5 - Шатер 2, 6 - Свердловская Плакучая, 7 - Памяти Миндовского, 8 - Водопад, 9 - Свердловская Извилистая I

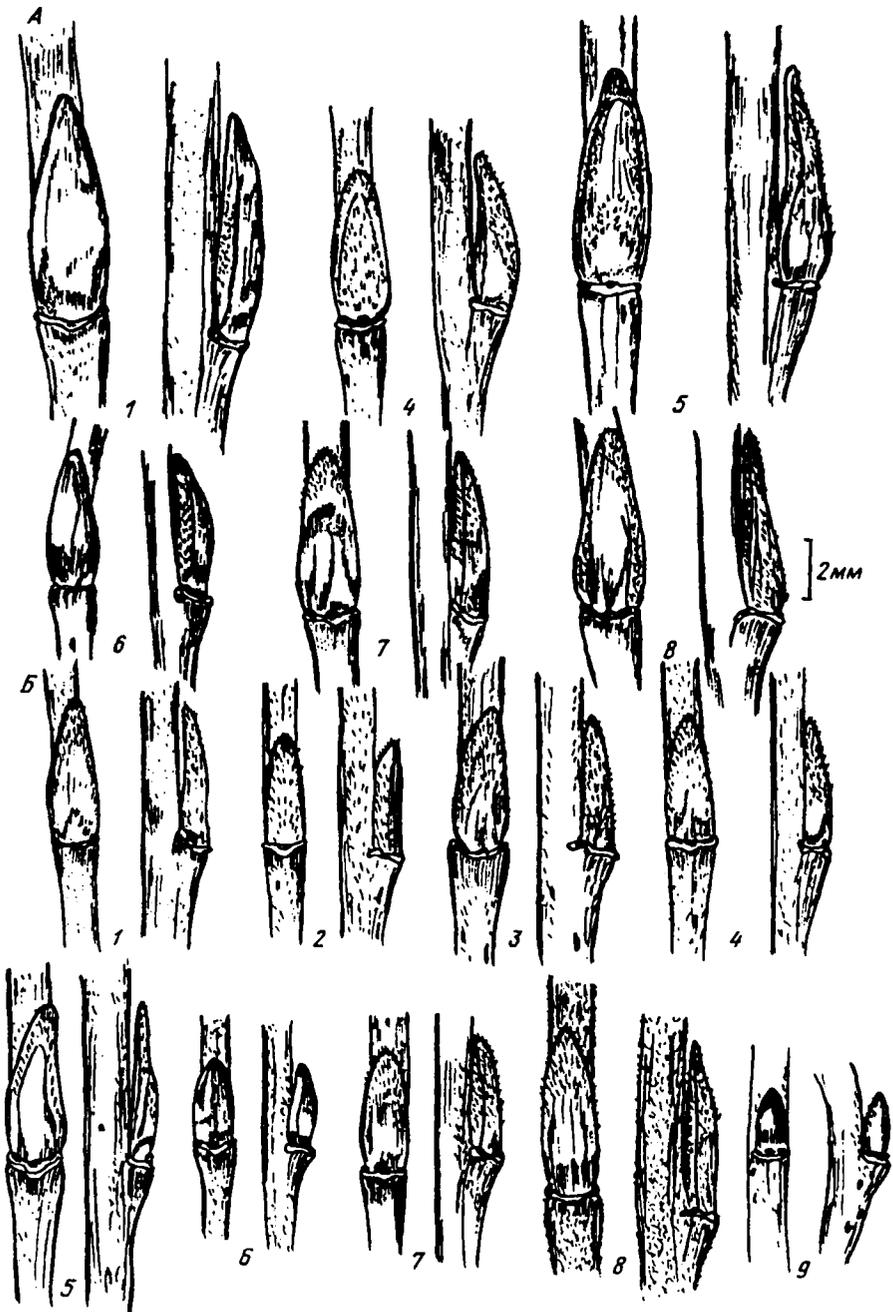


Рис. 2. Генеративные (А) и вегетативные (Б) почки гибридных плакучих ив
Усл. обозн. те же, что на рис. 1

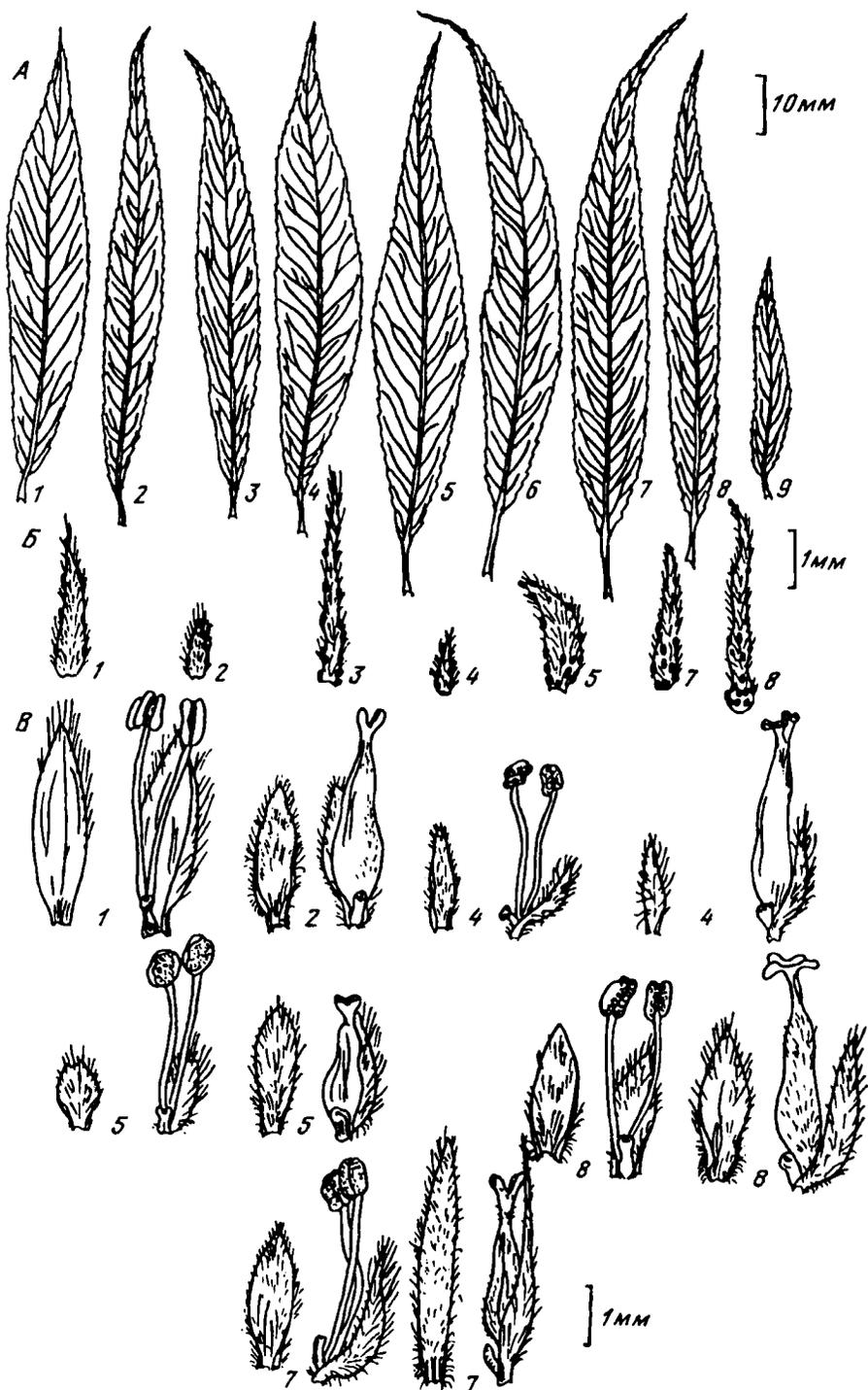


Рис. 3. Листья (А), прилистники (Б), прицветные чешуи и цветки (В) гибридных плакучих ив
Усл. обозн. те же, что на рис. 1

от друга высотой, формой кроны, длиной и окраской побегов и многими другими признаками (см. таблицу, рис. 1–3). Такое формовое разнообразие среди потомства одной родительской пары, по-видимому, связано с тем, что *S. blanda* в свою очередь также является гибридом *S. babylonica* L. и *S. frigitilis* L.

3. Ива 'Идеал' отличается быстрым ростом, исключительно прямым штамбом и свисающими ветвями. Для формирования штамба в первые годы нуждается в подвязке к опоре.

Тип: "*Salix blanda* × *alba* = *S. 'Ideal'* V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: школьно-маточное отделение, инвентарный номер 1860. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществляемой в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Не цветет. Собран 07.07.89; 04.11.97 Шабуровым В.И., Беляевой И.В.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в Гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

4. Ива 'Шатер 1' отличается шатровидной кроной со свисающими до земли ветвями; побеги, расположенные в основании ветвей, легко обламываются, в связи с чем крона изнутри становится полой. На одном дереве образуются мужские, женские и андрогинные сережки с нормально развитыми и аномальными цветками. Подробное описание аномалий этой и других гибридных ив дано нами ранее [2].

Тип: "*Salix blanda* × *alba* = *S. × 'Schater 1'* V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий, в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 1260. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществленной в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Андрогинное растение. Собран 15.05.97; 21.08.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии УрО РАН, г. Екатеринбург.

5. Ива 'Шатер 2' отличается от предыдущей меньшей высотой, формой кроны, формой и размерами прилистников, лучшей укореняемостью черенков и большей устойчивостью к болезням.

Тип: "*Salix blanda* × *alba* = *S. × 'Schater 2'* V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий, в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 1660. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществленной в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Андрогинное растение. Собран 15.05.97; 21.05.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

6. Ива 'Свердловская Плакучая' отличается от предыдущих форм широко-овальной кроной, более быстрым ростом однолетних побегов, узколанцетными с сильно оттянутой верхушкой листьями.

Тип: "*Salix blanda* × *alba* = *S. × 'Sverdlovskaja Plakutschaja'* V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: возле дендрария, в экспозиции ив у дороги, инвентарный номер 1760. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществленной в 1960 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Женское растение. Цветет не каждый год. Собран 15.10.97 Беляевой И.В.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА) изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

7. Ива 'Памяти Миндовского' получена от скрещивания сильно плакучей вариации *S. alba* (село Крылово, Свердловская область) и *S. blanda* (Дендропарк "Веселые Боковеньки", Украина). Отличается сильной плакучестью ветвей, свисающих до земли; плохо переносит пересадку. Для формирования штамба в первые годы нуждается в подвязке к опоре. С помощью обрезки можно сформировать различную крону (флагообразную, округлую и т.д.).

Тип: "*Salix alba* × *blanda* = *S. × 'Pamiati Mindovskogo'* V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий,

в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 373. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществленной в 1973 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях и привит на штамб *S. fragilis* L. Андрогинное растение. Собран 15.05.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

8. Ива 'Водопад' получена в сложной гибридной комбинации от свободного опыления предыдущей ивы 'Памяти Миндовского'. Отличается узкопирамидальной кроной со свисающими плетями ветвей (плакучесть отмечена только в верхней части кроны) и темноокрашенными относительно тонкими побегами.

Тип: "*Salix* (*alba* × *blanda*) × *S.* 'Vodopad' V. Schaburov et I. Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий, в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 1176. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного от свободного опыления в 1976 г. В.И. Шабуровым. Андрогинное растение. Собран 15.05.97; 21.08.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

9. Ива 'Свердловская Извилистая I', получена в сложной гибридной комбинации, где материнским растением была *S. babylonica*, v. *tortuosa* hort. (Ботанический сад, г. Киев), а отцовским – (ива 'Памяти Миндовского'). Отличается сочетанием плакучести и извилистости побегов и листьев (последний признак выражен сильнее, чем у материнского растения). Размножается короткими (до 5 см) черенками, пересадку и обрезку переносит хорошо.

Тип: "*Salix babylonica* v. *tortuosa* × (*alba* × *blanda*) = *S.* × 'Sverdlovskaja Isvilistaja I' V. Schaburov et Beljaeva, г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: дендрарий, в экспозиции ив у пруда, инвентарный номер 176. Выращен из черенков, взятых с маточного семенного экземпляра, полученного в результате межвидовой гибридизации, осуществленной в 1976 г. В.И. Шабуровым на срезанных ветвях. Не цветет. Собран 02.07.97; 15.10.97 Беляевой И.В., Дьяченко А.А.". Тип в гербарии ГБС (РАН (МНА), изотип в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

Все описанные выше гибриды рекомендуем использовать в одиночных посадках у водоемов, архитектурных сооружений в сочетании с пирамидальными формами других древесных растений на открытых, хорошо освещенных местах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международный кодекс номенклатуры культурных растений. Л.: Наука, 1974. 31 с.
2. Беляева И.В., Шабуров В.И., Дьяченко А.П., Ивушкин С.В. Аномалии в развитии генеративных органов у гибридных ив // Актуальные вопросы экологической морфологии растений. М.: Прометей, 1955. С. 121–132.

Ботанический сад УрО РАН,
Екатеринбург

Поступила в редакцию 6.08.98

SUMMARY

Belyaeva I.V., Shaburov V.I., D'yachenko A.A. Cultivation of hybrid weeping willows in the Central Urals

The biological features and decorative characteristics of weeping willows cultivated in the Central Urals are presented. The descriptions of nine new willow cultivars obtained as a result of selection studies in the Botanic Garden of the Urals Branch of RAS are given.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИВАМИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Е.Т. Валягина-Малютина

Существующие в литературе данные о сезонном развитии ив довольно ограничены; к тому же наблюдения обычно проводились только над 1–2 видами из числа наиболее распространенных [1–6]. Поэтому наши многолетние наблюдения могут представлять известный интерес.

В 1964–1973 гг. мы проводили фенологические наблюдения за 12 видами ивы в Саранске; результаты их опубликованы [7, 8]. В настоящем сообщении мы представляем результаты наблюдений 1972–1996 гг. (за исключением 1978, 1988 и 1991 гг.) за 16 видами ивы в Санкт-Петербурге. Объектами послужили виды (местные и интродуцированные), имевшиеся в парке Лесотехнической академии. За 8 видами (*Salix acutifolia* Willd., *S. dasyclados* Wimm., *S. caprea* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. alba* L., *S. fragilis* L.) наблюдения проводили в течение 22 лет. За остальными видами период наблюдений оказался укороченным.

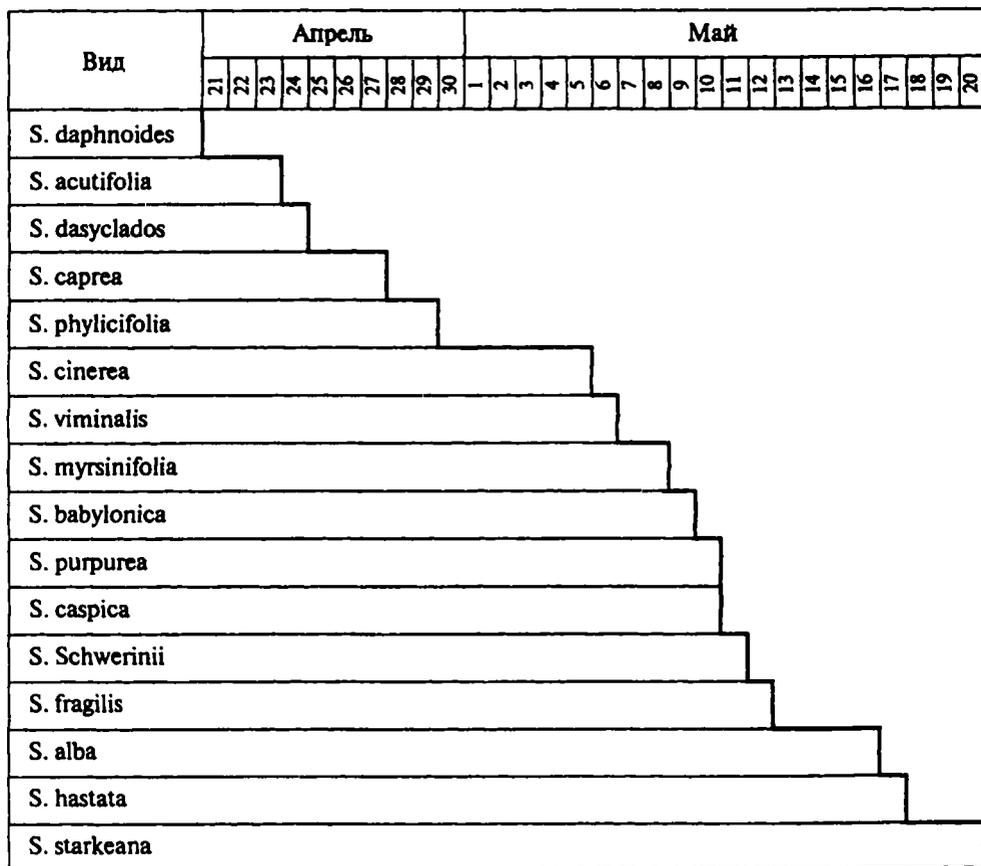


Рис. 1. Феноспектр начала цветения видов ивы в Санкт-Петербурге (средние данные за 22 года наблюдений: 1972–1996 гг., исключая 1978, 1988, 1991 гг.)

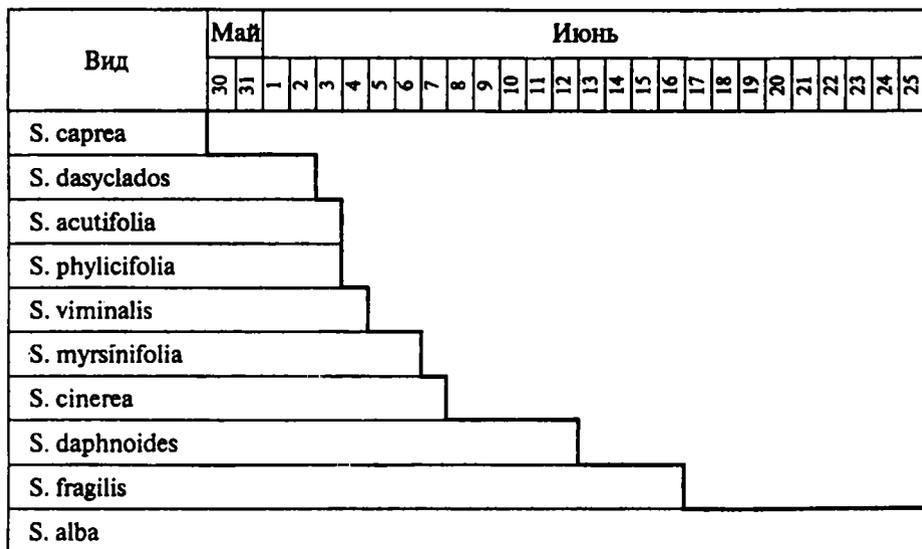


Рис. 3. Феноспектр начала рассеивания семян видов ивы в Петербурге (средние данные за 1972–1977 гг.)

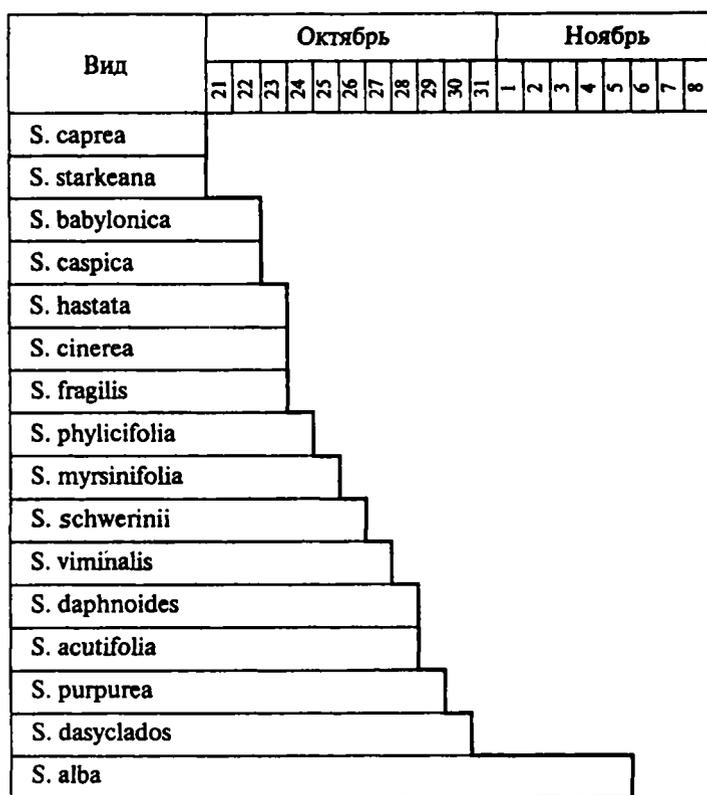


Рис. 4. Феноспектр полного опадения листьев у видов ивы в Санкт-Петербурге (средние данные за 1972–1974 гг.)

ченным, так как *S. caspica* Pall., *S. starkeana* Willd., *S. hastata* L. погибли в 1976–1977 гг., *S. phyllicifolia* L. вырублена в 1978 г., *S. babylonica* L., *S. cinerea* L., *S. daphnoides* Vill., *S. schwerinii* вырублены в 1980–1983 гг.

Методика наблюдений изложена в наших предыдущих сообщениях.

У всех видов ивы календарные даты наступления фенофаз значительно колеблются от года к году в зависимости от хода метеорологических показателей. Например, у *S. myrsinifolia* самая ранняя дата зацветания – 26 апреля (1990 г.), самая поздняя – 14 мая (1981 г.), у *S. acutifolia* самая ранняя дата – 14 апреля (1990 г.), самая поздняя – 4 мая (1981 г.), у *S. sarrea* соответственно 19 апреля (1971 г.) и 9 мая (1981, 1986 гг.).

Холодные и продолжительные весны, резкие колебания температуры очень сильно сказываются и на продолжительности цветения. Если в нормальные весны цветение ив в Петербурге продолжается 6–12 дней, то в холодную весну 1974 г. оно длилось 10–27 дней (соответственно в Саранске при нормальной продолжительности цветения – 5–7 дней, в холодную затяжную весну 1971 г. оно длилось 10–17 дней).

Вместе с тем, несмотря на смещение календарных дат начала цветения по годам, последовательность зацветания видов сохраняется: как в рамках отдельного года, так и по средним многолетним датам все виды соблюдают свое место в календарной очереди (рис. 1, 2). Аналогично соблюдается и определенная последовательность видов при созревании плодов и начале рассеивания семян (рис. 3); однако здесь порядок уже несколько отличается от порядка зацветания.

В сентябре у ив начинается расцветивание листьев, а во второй половине – листопад. К концу октября листопад завершается и ивы полностью готовы к зиме (рис. 4). В Петербурге листопад заканчивается немного позднее, чем в Саранске, и очередность прохождения этой фазы у одних и тех же видов, по сравнению с Саранском, имеет некоторые отличия.

За просмотр рукописи, ценные замечания и советы выражаю искреннюю благодарность А.К. Скворцову и М.И. Савченко.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения за древесными растениями. Л., 1979. 97 с. (Тр. ЛТА).
2. Вехов Н.Н. Обзор фенологических наблюдений и погоды в Раифской лесной даче Казанского института сельского хозяйства и лесоводства за 1920–26 гг. // Изв. Казан. ин-та сел. хоз-ва и лесоводства. 1928. Т. 1. С. 10–12.
3. Кульвановский С.Б. Краткий календарь природы Горьковской области. Горький: Полиграф, 1937. 143 с.
4. Смагин Г.Д. Календарь природы Пензенской губернии. Пенза: Типолит им. Воровского, 1927. С. 22–30.
5. Соколов С.Я., Связева О.А. География древесных растений СССР. Л.: Наука, 1965. 264 с.
6. Шиголов А.А., Шиманюк А.П. Сезонное развитие природы Европейской части СССР. М.: Географгиз, 1949. 240 с.
7. Малютина Е.Т. Фенологический ключ для определения ив по срокам их зацветания // Реферативная информация о законченных научно-исследовательских работах в вузах лесотехнического профиля РСФСР. Л., 1974. Вып. 2. С. 40–42. (Тр. ЛТА).
8. Малютина Е.Т. О сезонном развитии ивы в г. Саранске // Бюл. Гл. ботан. сада. 1980. Вып. 117. С. 17–19.

Санкт-Петербургская лесотехническая академия

Поступила в редакцию 3.10.98

SUMMARY

Valyagina-Malyutina E.T. Phenological observations in willows in St. Petersburg

The data on 22-years observations of phenological rhythm in willows are presented. The consecutive order of phenological development has been determined among the willow species. The phenological calendars and phenological spectra of flowering, dissemination and autumn leaf-fall have been worked out for 16 willow species.

ОБЪЕКТЫ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА г. СОРТАВАЛА КАК ИСТОРИЧЕСКОГО ГОРОДА РОССИИ

*А.С. Лантратова, В.А. Еремеева, Е.Ф. Марковская,
Е.Е. Ицексон*

Историческая и природная уникальность территории Приладожья с удивительной вписанностью многих населенных мест в природную среду, наряду с памятниками истории и культуры привели к идее создания национального парка "Ладожские шхеры", а город Сортавала в 1990 г. получил статус исторического города России.

История этого города насчитывает более трех веков и считается центром четырех культур карельского, русского, шведского и финского народа.

Интерес к природно-историческому комплексу этого района выразился в активизации различных исследований, в том числе и разработке нового генерального плана Сортавала как исторического города России и центра проектируемого национального парка.

Основу этих работ составили инвентаризационные работы природных комплексов и объектов, составляющих значительную экологическую и эстетическую ценность [1].

Важной частью этих исследований явилась современная инвентаризация растительности садов и парков г. Сортавала, основных типов озеленения городов, что составило цель настоящего исследования.

Инвентаризацию дендрофлоры города проводили в течение 1996–1997 гг. Она включала следующие работы: натурное обследование всех типов зеленых насаждений; подеревную съемку в масштабе 1:50; паспортизацию дендрологических коллекций; архивное изучение материалов по истории озеленения.

Планировка города складывалась под влиянием своеобразной природной ситуации – он находится на побережье северной части Ладожского озера на берегу залива Ляппярви, глубоко вдающегося в материк, с многонисленными небольшими островами, формирующими знаменитые сортавальские шхеры, и замкнут скалистой горой Кухавуори. К особенностям озеленения города относятся санетание участков естественной растительности с искусственными посадками аборигенных видов и интродукционных расогений.

На первоначальную исторически сложившуюся сетку улиц первой половины XIX в. была наложена регулярная прямоугольная планировочная система. В результате город имеет две системы уличной сетки – одну в историческом ядре и более позднюю, повернутую к прежней под углом 45°. По границам этих систем в городе сложилось несколько своеобразных треугольных площадей, в том числе и главная площадь города [2].

На первых этапах становления города в озеленении господствовали линейные посадки. Такой характер озеленения прежде всего связан с тем, что развитие города шло постепенно от приозерных террас к вершине горы Кухавуори в соответствии с развитием уличных транспортных путей.

Другие формы озеленения связаны с крупными архитектурными постройками в городе.

Среди деревянных построек XIX в., сохранившихся до наших дней, своей необычной архитектурой выделяется здание Ратуши (в настоящее время оно занято библиотекой). Здание построено в 1885 г. по проекту финского архитектора Ф.А. Съестрема.

Возле находится сквер, часть посадок которого датируется временем постройки-

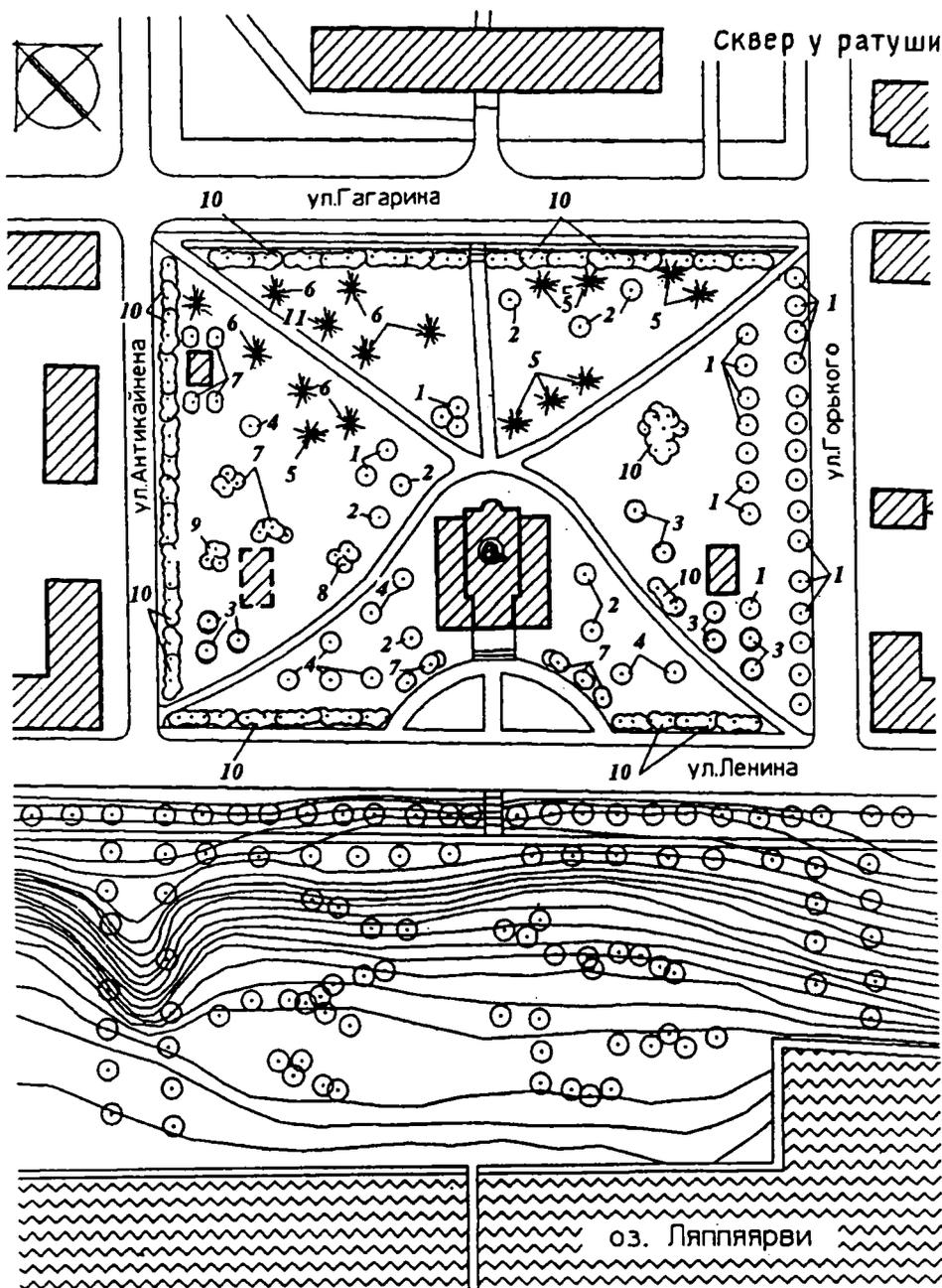


Рис. 1. Сквер у здания ратуши г. Сортавала

а – здание ратуши (ныне библиотека), 1 – дуб черешчатый, 2 – липа мелколистная, 3 – береза повислая, 4 – клен остролистный, 5 – ель Энгельмана, 6 – пихта сибирская, 7 – шиповник иглистый и майский, 8 – сирень венгерская и обыкновенная, 9 – жимолость татарская и лесная, 10 – боярышник сибирский, 11 – пихта Фразера

ки Ратуши. Этот сквер заложен в регулярном стиле (рис. 1) и окружен рядовой посадкой хвойных (*Abies sibirica* Ledeb., *A. fraseri* (Pursh.) Poir, *Picea engelmanni* Engelm., *Larix sibirica* Ledeb.), в возрасте 130–180 лет, высотой 20–25 м, с диаметром ствола 50–60 см. Это старейшие растения города. В восточной части сквера находится смешанная аллея из березы (*Betula pendula* Roth) и дуба (*Quercus robur* L.). Дуб преобладает в центральной части сквера, где высота отдельных деревьев достигает 25 м при диаметре 60 см, возраст 120–130 лет. Здесь же высажены и отдельные экземпляры липы (*Tilia cordata* Mill.) таких же крупных размеров в хорошем состоянии. Группами в сквере располагаются декоративные кустарники (*Crataegus sanguinea* Pall, *Rosa majalis* Herzm., *Swida sanguinea* (L.) Opiz). Линейная посадка из боярышника ограничивает территорию сквера от улицы Ленина. К сожалению, через всю территорию сквера проложены стихийные дорожки, нарушающие общую гармонию насаждения, представляющего памятник зеленой архитектуры XIX в.

С 1900 г., когда город стал крупным торговым, учебным, культурным и финансовым центром Восточной Финляндии, началось каменное строительство. Одним из ярких представителей национального романтизма этого периода был финский архитектор Э. Сааринен, построивший здание Народного банка, ряд офисов и усадьбу доктора Винтера (1909 г.) на полуострове Таруниemi. Он работал в тесном контакте с ландшафтными архитекторами – У.В. Ульбергом и Б.М. Шалиным. Загородный дом доктора Винтера вблизи г. Сортавала в настоящее время является памятником архитектуры I категории, а весь усадебный комплекс представляет собой интереснейший памятник садово-паркового искусства конца XIX–начала XX в. на территории Карелии [3]. В усадьбе доктора Винтера (парковый архитектор Б.М. Шалин) органично сочетаются архитектура зданий и вспомогательных сооружений, искусственные насаждения и дендропарк, естественные сосновые и еловые леса; кроме того, имеются участки природного широколиственного леса. Согласно инвентаризации 1982 г. в коллекции находилось 109 интродуцированных видов древесных пород, среди них 21 вид редких растений. За 20 лет с 1962 по 1982 г. погибло 16 видов: к настоящему времени количество выпавших видов увеличилось, а часть находится на грани вымирания. Из редких видов, произрастающих на этой территории, следует отметить следующие: хвойные *Picea pungens* Engelm. f. *glauca* Beissn, *Pinus sibirica* D'Tour, *P. koraiensis* Sieb. et Zuec., *Larix americana* Michx., *Abies sibirica* Ledeb., *A. balsamea* (L.) Mill, *A. fraseri* (Pursh) Poir, *A. nephrolepis* (Trautv (Maxim, *A. arizonica* Merr, *Thuja occidentalis* f. *ailliformis* Beissn), а из лиственных *Betula papyrifera* March. B. *Lutea* Michz., *B. tortuosa* Ledeb. Num, *B. ermanii* Charm. и другие, а также многочисленные травянистые растения.

В 30-е годы текущего столетия на окраине г. Сортавала закладывают городскую парк Виккосалми (Парк культуры и отдыха), парк при городской больнице (Парк воинного санатория).

Парк культуры и отдыха – находится в юго-восточной части города на склонах г. Кухавуори, он спроектирован в ландшафтном стиле. Основу парка составляют естественные насаждения, сформированные главным образом хвойными (*Picea abies* (L.) Karst, *Pinus sylvestris* L.) и мелколиственными породами (*Salix*, *Betula* *Alnus*). Значительные участки заняты естественными зарослями *Sorbus aucuparia* L., *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Aser platonoides* L. Верхние склоны горы в парке покрыты естественным лесом с участием ели европейской, сосны обыкновенной, березы повислой, рябины обыкновенной, клена остролистного, кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch Blytt.). На самых высоких точках Кухавуори располагаются смотровые площадки с лесными и заброшенные деревянные трамплины.

Здесь расположена водонапорная башня в стиле неоклассицизма, установленная в центре парка в 1927 г. Башня была сооружена над резервуаром, предназначенном для хранения трехсуточного запаса питьевой воды для города. Ее стены облицованы блоками “сердобольского” гранита.

Украшением парка является певческое поле, представляющее собой открытый участок для театрализованных представлений.

Возраст древостоя в парке не превышает 100 лет. Большая часть насаждений вполне жизнеспособна, обладает способностью к репродукции (пихта сибирская, ель европейская, сосна обыкновенная, береза повислая, клен остролистный и др.).

Реже встречаются в парке интродуцированные виды. Так, дорожки на отдельных участках окантованы посадками ивы белой или серебристой (*Salix alba* L.). В зоне отдыха можно видеть групповые посадки ивы серебристой, лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) и пихты сибирской.

На средней террасе склонов горы Кухавуори в 1901 г. было построено здание городской больницы, которое окружено парком. Хотя основу парка составляет естественная растительность, сюда включено и много декоративных интродуцированных растений.

Спланирован парк в ландшафтном стиле с пешеходными тропами, обсаженными декоративным кустарником. В восточной части парка проходит дорога, обсаженная линейными посадками из липы (*Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop.). Среди аллеиной посадки имеются семеносущие хвойные (*Pseudotsuga glauca* Mayr., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Larix sibirica* Ledeb., *L. accidua* Mill., *Pinus sibirica* Du Tour). Они декоративны в любое время года. Среди лиственных древесных растений заслуживают особого внимания береза далекарлийская (*B. Dalecarlica* L.), редко встречающаяся среди интродуцентов на севере России, а также орех серый (*Juglans cinerea* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L. f. *schwedleri* C. Koch Schwerin), клен желтый (*A. ukurunduense* Trautv. et Mey). Большая часть лиственных древесных растений имеет возраст 60–80 лет, у некоторых из них наблюдается суховершинность, но они обильно плодоносят. В парке осуществляется систематический уход, происходит замена устаревших деревьев более молодыми, к сожалению, с более низкими декоративными качествами. В прибрежной части улицы Ленина располагается небольшой по площади Прибрежный парк. Он выполняет две функции: декоративную и водоохранную. Спланирован он в ландшафтном стиле (с красивыми газонами и прогулочными тропами). В составе насаждений преобладают лиственные древесные растения. Возраст древостоя 20–60 лет, высота 10–15 м. В хорошем состоянии находятся здесь лиственница, ель европейская, ель колючая, береза повислая, дуб черешчатый, клен, ива серебристая, вяз, липа, ясень и ряд других видов (всего 28 наименований).

К числу ранних насаждений относится сквер на треугольной площади (между улицами Бранхенкату, Ратушной и Карельской). Он был заложен в 1935 г. по проекту У.В. Ульберга и паркового архитектора Б.М. Шалина перед фасадом здания финского банка. В центре сквера в том же году был установлен памятник рунопевца Приладожья (рис. 2). Автор памятника скульптор А. Сайло. Постамент памятника состоит из трех крупных блоков “сердобольского” гранита. По границе сквера высажены кустарники: барбарис, жимолость, спирея.

В послевоенные годы в центре города инженером-озеленителем Н.А. Юганом закладывается дендропарк (Малый ботанический сад). Его коллекция насчитывала более 70 видов редких деревьев и кустарников. Этот уникальный авторский парк украшал город до 1962 г. – года смерти ее автора, к настоящему времени он практически не существует. При активном участии Н.А. Югана был создан уникальный питомник древесных растений, в котором проходили ступенчатую интродукцию более 200 видов, в том числе виноград амурский, бирючина, туевик поникающий, лимонник китайский, магония падуболистная и др. Большая часть этих видов использовалась для озеленения городов Карелии.

Всего же в составе зеленых насаждений города 24 сквера, целый ряд аллеиных посадок из березы. Особенно красивы аллеи на улице Садовой, где наряду с березой высажена и черемуха. Заслуживает внимания одна из самых старых березовых аллей города на ул. Антикайнена.

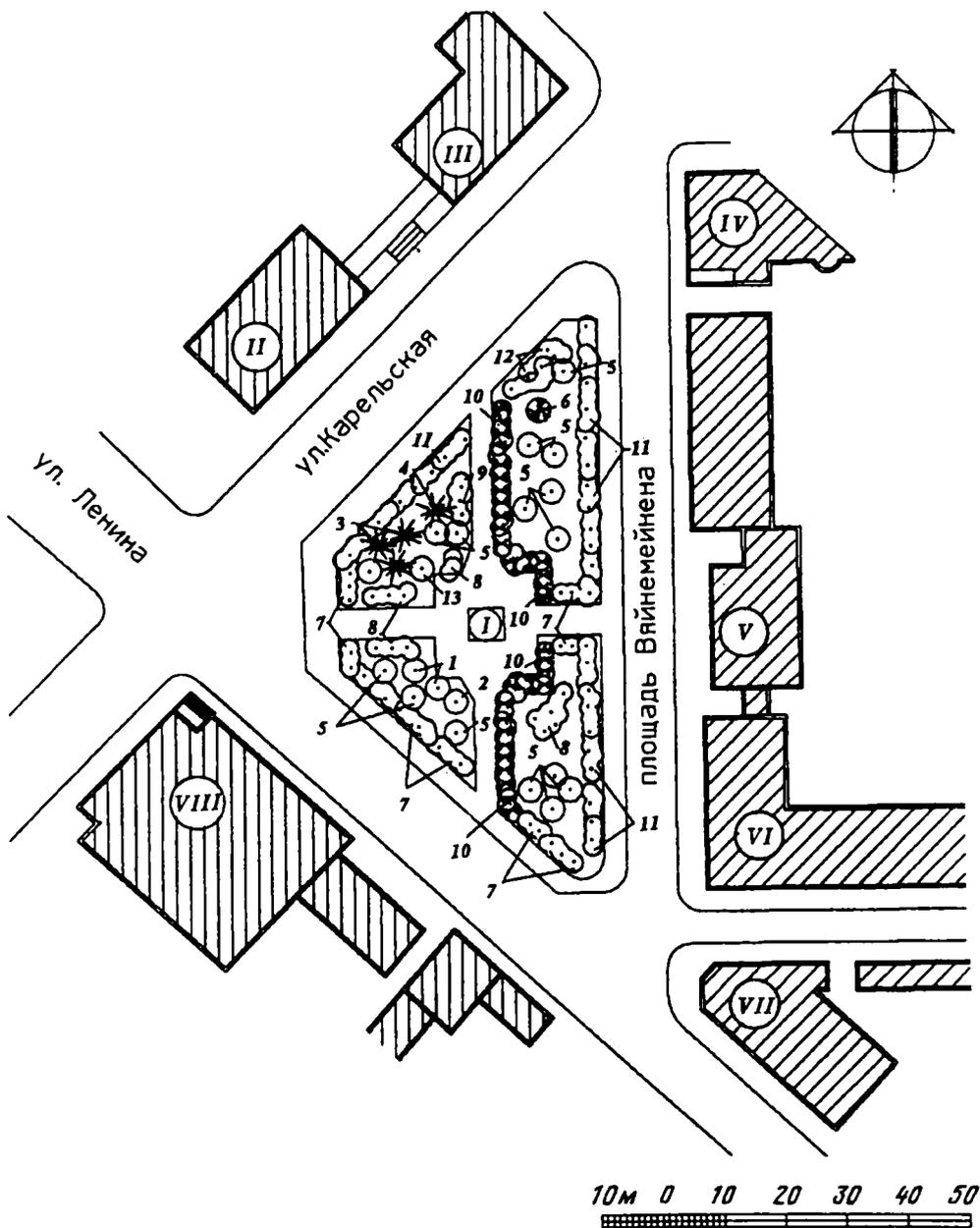


Рис. 2. Сквер на площади Вайнмейнена

I – памятник Петри Шемейкке, 1935 г., *II* – административное здание, 1940 г., *III* – дом Леандера, 1905 г., *IV* – дом купца Сигтонена, 1907 г., *V* – здание Финского банка, 1915 г., *VI* – жилой дом с административными помещениями, 1920–1926 гг., *VII* – ресторан, 1926 г., *VIII* – клуб и гостиница, 1909 г., 1938 г.; *1* – тополь душистый, *2* – ива серебристая, *3* – лиственница сибирская, *4* – ель европейская, *5* – липа мелколистная, *6* – вяз гладкий, *7* – миксбордер из барбариса обыкновенного, *8* – сирень обыкновенная и венгерская, *9* – шиповник майский, *10* – калина-гордовина, *11* – боярышник сибирский, *12* – жимолость татарская, *13* – кизильник

Таблица 1

Распределение дендрофлоры зеленых насаждений г. Сортавала по основным таксонам

Таксон	Семейство	Род		Вид	
	число	число	%	число	%
Pinophyta	2	6	8,4	12	9,8
Magnoliophyta	21	65	91,6	110	90,2
Magnoliopsida	21	65	91,6	110	90,2
Liliopsida	—	—	—	—	—
Всего	23	71	100	122	100

Таблица 2

Распределение древесных интродуцентов г. Сортавала по семействам (1996–1998 гг.)

Семейство	Вид		Род	
	число	%	число	%
Rosaceae	28	9,8	16	22,4
Caprifoliaceae	12	8,2	4	5,6
Pinaceae	10	7,4	4	5,6
Salicaceae	9	6,5	2	2,8
Oleaceae	8	5,7	3	4,2
Betulaceae	7	4,9	32	4,2
Hydrangeaceae	6	4,1	1	2,2
Aceraceae	5	4,1	2	1,4
Crossulariaceae	5	2,4	2	2,8
Berberidaceae	3		39	2,8

Интересны сведения о старовозрастных деревьях, произраставших некогда в городе. Около пристани росли дуб черешчатый, ива серебристая, стволы которых могли обхватить, взявшись за руки только четыре человека. Эти наблюдения особенно интересны, так как дуб черешчатый находится в Карелии на крайней северной границе своего естественного ареала. Необыкновенных размеров достигают в этом городе и тополя.

В составе зеленых насаждений города выявлено 122 вида. Распределяются они по основным таксонам следующим образом (табл. 1).

Из общего числа видов, используемых в озеленении г. Сортавала аборигенные составляют 15,5% (19 видов).

Спектр основных семейств дан в табл. 2.

Сравнивая состав и численность основных семейств интродуцентов с ведущими семействами и аборигенной флоры, мы видим резкие отличия.

Биологический спектр флоры по систематике жизненных форм И.Г. Серябрякова свидетельствует о том, что в составе дендрофлоры преобладают кустарничковые формы. Они составляют 62,4% (75 видов), деревья 36,0 (44) и лианы – 1,6 (2).

Формула биологического спектра дендрофлоры по Э. Праункиеру свидетельствует об устойчивости флоры. Сравнительно высок процент (36,0) участия фанерофитов более южного происхождения, относимых к группе неморально-бореальных

элементов, отличающихся более высокой декоративностью, что связано с задачами озеленения и создания ландшафтно-декоративных комплексов.

Интродуцируемые виды отличаются и своим географическим диапазоном (табл. 3).

Из приведенных данных видно, что европейские и евроазиатские виды наиболее адаптированы к экологическим условиям региона. Их биологический потенциал находит здесь более благоприятные условия для реализации. Значительный процент (12,3) составляют виды североамериканского происхождения. Это обусловлено тем, что североамериканские виды на европейском континенте имеют давнюю историю интродукции, начиная с начала XVIII–XIX вв. Многие из них в процессе ступенчатой интродукции приобрели способность к естественному возобновлению (пихта Фразера, ель канадская, туя западная, ясень пенсильванский, клен ясенелистный и другие). Диапазон их экологической толерантности оказался настолько широк в процессе интродукции, что обеспечил их устойчивое состояние за пределами естественного ареала.

Исследованиями установлено, что интродуцированной флоры, различные типы зеленых насаждений города с его древней и своеобразной ландшафтной архитектурой – треугольные скверы, линейные и монотипные аллеи, ландшафтные парки с комплексом зонирования подтверждают целесообразность выделения Сортавала как исторического города России.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вампилова Л.П.* Архитектурно-планировочная организация территории "Ладожские шхеры" // Природные парки в территориальной организации Южной Карелии: Сб. науч. тр. Рус. геогр. о-ва. СПб., 1995. С. 119–134.
2. *Куспак Н.В.* Памятники истории и культуры природного парка "Ладожские шхеры" и прилегающие территории // Там же. С. 83–92.
3. *Бегенина Е.Э., Ицексон Е.Е., Лантратова А.С., Марковская Е.Ф.* Архитектурно-ландшафтный комплекс "Таруниemi" // Там же. С. 48–53.
4. *Раменская М.Л.* Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.
5. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья-95, 1995. 240 с.

Петрозаводский государственный университет

Поступила в редакцию 24.10.98

SUMMARY

Lantratova A.S., Ereemeeva V.A., Markovskaya E.F., Itsekson E.E. Landscape art objects at Sortavala, Russian town of historical value

Sortavala received a status of town of historical value in 1990. The town is considered to be the centre of four national cultures: Karelian, Russian, Swedish and Finnish. It is supposed to be the heart of national park "Ladoga skerries". The paper presents the results on the inspection of municipal green plantations and natural stands within the town limits. The taxonomic, geographic and biomorphological analyses of arboreal flora were conducted in the main types of green plantations.

Таблица 3

Распределение интродуцированных видов по типу естественного ареала

Тип ареала	Число видов	%
Европейский	41	33,6
Азиатский	11	9,0
Евроазиатский	51	41,9
Североамериканский	15	12,3
Японо-Китайский	2	1,6
Средиземноморский	2	1,6
Итого	122	100

УДК 580:502.7

ЭНДЕМИЗМ ФЛОРЫ КРЫМА: 140 ЛЕТ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ОЦЕНОК

А.В. Ена

На протяжении вот уже 240 лет эндемизм крымской флоры продолжает оставаться одной из самых интригующих проблем отечественной флористики. За прошедшее время оценка уровня этого эндемизма неоднократно подвергалась пересмотру. В настоящей статье мы проследили эволюцию такой оценки, что, однако, имеет не только исторический интерес. Как заметил К. Фаварже [1], любая статистика в отношении эндемиков вносит ценный вклад в решение более общих проблем, касающихся причин эндемизма.

Оценка эндемизма играет важную роль в спорах о происхождении флоры Крыма. Повышение этой оценки укрепляет представление о древнем и островном характере природы региона, тогда как понижение делает более вероятным взгляды на местную флору, как относительно молодую и миграционную. Нам представляется, что подлинная картина происхождения крымской флоры и ее эндемизма гораздо сложнее, чем любая из этих гипотез и в целом обусловлена уникальным положением Крыма в контексте исторической географии растений [2, 3]. Отсюда, по-видимому, ранговая неоднородность местного эндемизма и противоречивость в его оценках.

Первым список эндемиков крымской флоры составил в 1857 г. Х.Х. Стевен [4]. Он включил в него 135 видов (в оригинале 136 из-за одного повтора), отметив, что это меньше, чем следовало ожидать. Сорок лет спустя Н.В. Агтеенко [5] посчитал подобную оценку, поставившую Крым в один ряд с такими эталонами наивысшего эндемизма в Средиземноморье, как Крит, явным преувеличением. Он объяснил просчеты Х.Х. Стевена, в частности, слабой изученностью растительного мира соседних с Крымом регионов. Приняв во внимание новые данные из “Флор”, завершенных в 80–90-е гг. XIX в., и прежде всего Э. Буассье, К. Нимана и Н.Ф. Шмальгаузена, В.Н. Агтеенко, по его выражению, “развенчал” стевеновский список до 13 видов и добавил сюда еще два им самим описанных таксона.

С.С. Станков [6], высоко оценивая работу В.Н. Агтеенко, отметил, что он был вполне объективен в рассуждениях, но, очевидно, принял во внимание лишь реликтовый эндемизм. Е.В. Вульф [7], напротив, подверг агтеенковский анализ критике как далекий от объективности и совершенства. Обратившись “К эндемичной флоре Крыма” впервые в 1912 г. [8], Е.В. Вульф еще не был готов высказать о ней собственное мнение. В 1923 г. [9] он решил сузить группу крымских эндемиков до 12. Однако чуть позже [7] он предложил по-новому вернуться к стевеновскому взгляду на значительность здешнего эндемизма и выделить на видовом и внутривидовом уровнях многие своеобразные таксоны, которые несут на себе, как он выразился, “эндемичный отпечаток” (в работе приведено 17 примеров таких таксонов). Вслед за А. Энглером Е.В. Вульф выдвинул (уже на крымском материале) понятие об эндемизме молодых форм в дополнение к эндемизму форм более древних. Так,

в середине 1920-х гг. эндемичные растения Крыма впервые были разбиты на две категории – нео- и палео- (или реликтовых) эндемики. Это значительно прояснило общую картину.

В 1930 г. “К вопросу о реликтовом эндемизме крымской флоры” вернулся В.П. Малеев [10]. Он произвел лишь небольшую коррекцию списка Е.В. Вульфа. Чуть увеличил его в 1936 г. Н.А. Буш [11].

Е.В. Вульф [12] успел довести уровень эндемизма до 23 видов для части флоры полуострова, критически пересмотренной им к началу 1940-х гг. (754 вида из примерно 2000 ожидавшихся), а также предварительно назвал 18 эндемиков из тех семейств, что еще предстояло обработать.

К сожалению, Е.В. Вульфу, как и В.Н. Агтеенко, так и не суждено было завершить “Флору Крыма”. Его дело продолжила целая плеяда ботаников (С.С. Станков, Н.И. Рубцов, Л.А. Привалова и др.), и по завершению монографии в 1969 г. в ней оказалось в сумме 187 эндемиков [13]. Ее редакторы квалифицировали такой эндемизм как “сравнительно небольшой” и даже “слабовыраженный”, учитывая “почти островное положение Крыма”.

Ранее, в 1948 г., с ревизией реликтового эндемизма региона выступила Е.В. Лукина [14], резко подняв его планку до 21 вида. За 10 лет до завершения вульфовской “Флоры” Н.И. Рубцов, редактировавший два ее последних выпуска, предпринял обстоятельный обзор всех эндемиков Крыма [15]. В его аннотированном списке из 198 видов 9 помещены условно и еще 5 без номеров упомянуты как сомнительные. Как объяснил позже сам автор [16], уже в этой работе он использовал данные, не учтенные “Флорой Крыма”. Н.И. Рубцовым здесь был впервые установлен на двухсотвидовой отметке новый стандарт в оценках крымского эндемизма. Его обзор наглядно показал, “сколь значительно во флоре Крыма число молодых эндемиков” (около 90%). Начиная с цитированной статьи, в развитии темы появляется диссонирующая своей неопределенностью партия так называемых сомнительных эндемиков, рассмотрение статуса которых отодвинулось на неопределенное будущее.

Начало 1960-х гг. не отмечено новыми подходами к проблеме [16, 17]. Но к середине десятилетия были завершены “Флоры” СССР и УССР, и М.И. Котов [18] сделал их оригинальный анализ на предмет отражения крымского эндемизма. Его оценки получились рекордными: в процентном отношении – для всех эндемиков (13,1%) и в абсолютном – для реликтовых (25 видов).

Следующим этапом в изучении крымской флоры в начале 1970-х гг. стал “Определитель высших растений Крыма” под редакцией Н.И. Рубцова [19]. В аннотации к нему даны лишь округленные до сотен цифры объема флоры и ее эндемизма, так что для точных выводов мы сделали поштатный подсчет, который, впрочем, несет на себе печать некоторых неопределенностей в тексте (часть безусловных эндемиков таковыми не названа, а отношение авторов к ряду сомнительных эндемиков не выражено). В 1975 г. [20] Н.И. Рубцов сообщил уже новые, точные и заметно пересмотренные цифры.

На пороге 1980-х гг. несколькими авторами независимо друг от друга была сделана резкая переоценка крымского эндемизма. Это произошло, как видно из работ, в ощутимой степени под влиянием выходящий в свет “Флор” Европы (1964–1980), Болгарии (1963–1995) и Турции (1965–1985). Г.Э. Гроссет [21] урезал крымский эндемизм более чем вдвое и окрестил его “ничтожным”. Ан.А. Федоров [22] привел для Крымского флористического округа, где сконцентрирован эндемизм полуострова, оригинальные списки, куда попали 41 “несомненный” и 38 “более или менее” достоверных эндемиков, а также 57 таксонов, эндемизм которых “установлен полностью”. При этом он признал свою оценку “весьма высокой”, тем более, что апомиктические виды в расчет приняты не были. Тогда же Н.И. Рубцов с соавторами [23] дал свои последние, заметно сниженные флористические оценки. Еще один реформаторский перечень эндемиков Крыма был

Оценки уровня эндемизма флоры Крыма

Год	Автор публикации	Число видов			Эндемизм, флоры, %	
		всего во флоре Крыма	эндемичных			
			всего	в том числе реликтовых		сомнительных эндемиков
1857	Стивен Х.Х.	1654	135		8,2	
1897	Агтеенко В.Н.	1769	15		0,8	
1923	Вульф Е.В. ¹	2000	12		0,6	
1926	Вульф Е.В. ¹	2000	13	13	0,7	
1930	Малеев В.П. ¹	2000		14		
1936	Буш Н.А. ¹	2000	17		0,9	
1948	Лукина Е.В.	2052		21		
1959	Рубцов Н.И.	2200	198	22	5	9,0
1962	Рубцов Н.И.	2295	197			8,6
1964	Рубцов Н.И. и др.	2295	200	23		8,7
1965	Котов М.И.	1711	224	25		13,1
1970	Рубцов Н.И. и др.	2269	187	20		8,2
1972	Рубцов Н.И. (ред.) ²	2421	199		36	8,2
1975	Рубцов Н.И. и др.	2433	240			9,9
1979	Гроссет Г.Э.	2380	107	7	3	4,5
1979	Рубцов Н.И. и др.	2356	191		42	8,1
1980	Голубев В.Н. и др. ³	2421	95		151	3,9
1984	Голубев В.Н.	2601	232		29	8,9
1985	Заверуха Б.В.	2400	300			12,5
1996	Голубев В.Н.	2775	250		29	9,0
1998	Ена А.В. ⁴	2709	156	14		5,8

¹ Объем флоры Крыма дан по предварительным оценкам Е.В. Вульфа [8, 12].

² Подсчет видов сделан нами заново согласно указаниям в тексте [19].

³ Общее число видов флоры – по [19].

⁴ Общее число видов флоры – по [26] с учетом [33].

обнародован Н.В. Голубевым и В.М. Косых [24]. Он включал 95 видов; в особую группу из 151 вида выделены бывшие эндемичные таксоны, переведенные в ранг более широкого объема или найденные за пределами полуострова. Однако уже в “Биологической флоре Крыма” 1984 г. В.Н. Голубев [25] вновь реабилитировал большую часть этих бывших эндемиков, отойдя от прежних таксономических принципов. Во втором издании его монографии [26] в 1996 г. эндемичная группа была расширена до 279 видов. Подобный максимализм (300 эндемиков) был приеущ также Б.В. Заверухе [27], обобщившему флористические данные по Крыму в 1985 г.

Следует отметить еще две работы, вышедшие в 1990-е гг. В них высказаны взгляды на величину эндемизма Горного Крыма, вмещающего около 95% эндемиков полуострова: О.Н. Дубовик [28] приводит 234 вида, а Я.П. Дидух [29] – 116.

140-летняя история изучения крымского эндемизма демонстрирует удивительную неустойчивость оценки его уровня, колеблющейся от менее чем от 1 до 13% всей флоры полуострова (см. таблицу). Мнения о количестве неэндемиков всегда отличались наибольшим непостоянством. Что касается палеоэндемиков, то после

восьмикратного пересмотра данной группы ее объем принимается в пределах 20 видов. При этом лишь 10 из них постоянно присутствуют практически во всех списках. Примечательно, что минималисты считали установленный ими уровень эндемизма высоким, а максималистам их показатели представлялись заниженными. Это непосредственно связано с позицией авторов по вопросу о генезисе флоры Крыма. Также хорошо заметно, что публикация отечественных фундаментальных “Флор” (“Флора СССР”, 1934–1964; “Флора УССР”, 1936–1965; “Флора европейской части СССР” – с 1974 г.) отзывалась расширением крымского эндемизма, а обращение к свежим зарубежным “Флорам” каждый раз приводило к падению доли эндемиков во флоре полуострова. В первом случае эндемичная группа часто пополнялась за счет апомиктических и иных микровидов, таксономическая ценность которых, как справедливо отмечал Е.М. Лавренко [30], неодинакова. В другом случае приходится напоминать о существенных расхождениях в понимании объема вида между “отечественной” и “западной” таксономическими традициями. Надо также признать, что около половины авторов, когда-либо высказывавшихся о крымском эндемизме, специального критического изучения таксонов не предпринимали. Решение проблемы может получить новый толчок при более углубленном сравнении флор причерноморских стран в сочетании с разумной “нострификацией” таксонов.

Тем не менее мы уже сегодня вынуждены, как 100 лет назад В.Н. Агтеенко, с определенным скепсисом отнестись к тому, чтобы Крым по уровню эндемизма приравнять к Криту (90% [31]) или даже сопоставимой с ним площади и богатству флоры Сицилии (8,9%; [32]). Вместе с тем Крым для своих широт представляется, несомненно, исключительно богатым эндемичными формами. Осуществляемая нами в настоящее время ревизия крымских эндемиков позволяет предварительно отнести к их числу 156 видов.

Настоящая работа поддержана Международной Соросовской программой поддержки образования в области точных наук (ISSEP), грант N APU 074029.

ЛИТЕРАТУРА

1. Favarger C. Progrès récents dans l'étude de l'endémisme végétal en Europe // *Lavori Soc. Ital. Biogeogr.* N. S. 1974. Vol. 4. P. 1–29.
2. Ена А.В., Ена Ал.В. О межкомпонентных связях на границах биогеоценозов в Крымском субсредиземноморье // *Экологические аспекты охраны природы Крыма*. Киев: Учеб.-метод. кабинет по высш. образованию Минвуза УССР, 1991. С. 27–29.
3. Ена А.В., Ена Ал.В., Чопик В.И. и др. Фиторазнообразие Крыма в контексте исторической и современной географии растений // *Биоразнообразие Крыма: Оценка и потребности сохранения: Материалы междунар. рабочего семинара*. [Симферополь]: Программа поддержки биоразнообразия, 1997. С. 66–72.
4. Steven Ch. Verzeichniss der auf der taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen // *Bull. Soc. Imp. Natur.* Moscou. 1856. Vol. 29, N 2. P. 234–334; N 3. P. 121–186; N 4. P. 339–418; 1857. Vol. 30. N 2. P. 325–398; N 3. P. 65–160.
5. Агтеенко В. Обзор растительности Крыма с топографической и флористической точки зрения. СПб., 1897. CLIV, 94 с.
6. Станков С.С. 80-летние итоги изучения флоры и растительности Крыма. М.: МОИП, 1940. 27 с.
7. Вульф Е.В. Происхождение флоры Крыма // *Зап. Крым. о-ва естествоиспытателей и любителей природы*. 1926. Т. 9. С. 81–108.
8. Вульф Е. К эндемичной флоре Крыма // *Тр. Ботан. сада имп. Юрьев. ун-та*. 1912. Т. 13, вып. 3/4. С. 198–207.
9. Вульф Е.В. Флора Крыма. Симферополь: Крымиздат, 1923. 29 с.
10. Малеев В.П. К вопросу о реликтовом эндемизме крымской флоры // *Зап. Гос. Никит. ботан. сада*. 1930. Т. 11, вып. 2. С. 47–62.
11. Буш Н.А. Ботанико-географический очерк европейской части СССР и Кавказа. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 330 с.
12. Вульф Е.В. Историческая география растений: Истории флор Земного шара. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. 546 с.

13. Рубцов Н.И., Привалова Л.А. К итогам таксономической обработки флоры Крыма // Ботан. журн. 1970. Т. 55, № 6. С. 882–886.
14. Лукина Е.В. Реликтовые эндемики флоры Крыма // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1948. Т. 25, вып. 1/2. С. 161–177.
15. Рубцов Н.И. Краткий обзор эндемиков флоры Крыма // Там же. 1959. Т. 29. С. 19–54.
16. Рубцов Н.И. Географический анализ флоры Крыма и его значение для интродукции // Тезисы докладов юбилейной сессии, посвященной 150-летию Государственного Никитского ботанического сада. Ялта, 1962. С. 17–21.
17. Рубцов Н.И., Привалова Л.А. Флора Крыма и ее географические связи // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1964. Т. 37. С. 16–36.
18. Котов М.І. Флора Криму і її зв'язки з флорами Балкани та Кавказу // Укр. ботан. журн. 1965. Т. 22, № 5. С. 62–66.
19. Определитель высших растений Крыма. Л.: Наука, 1972. 560 с.
20. Рубцов Н.И., Привалова Л.А. Анализ флоры Крыма // Тез. докл. XII Междунар. ботан. конгр. Л.: Наука, 1975. Т. 1. С. 119.
21. Гроссет Г.Э. О происхождении флоры Крыма // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84, вып. 1. С. 64–84; вып. 2. С. 64–84; Вып. 2. С. 35–55.
22. Федоров А.А. Фитохорны европейской части СССР // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 10–27.
23. Рубцов Н.И., Привалова Л.А., Крюкова И.В. Географическая (ареологическая) квалификация видов флоры Крыма. Ялта: Гос. Никит. ботан. сад, 1979. 90 с. Деп. в ВИНТИ 12.04.79, № 1311-79 Деп.
24. Методические указания по изучению эндемичных растений флоры Крыма / Сост. В.Н. Голубев, В.М. Косых. Ялта: ГНБС, 1980. 20 с.
25. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта: Гос. Никит. ботан. сад, 1984. 217 с. Деп. в ВИНТИ 07.08.84, № 5770-84 Деп.
26. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта: ГНБС, 1996. 86 с.
27. Заверуха Б.В. Сосудистые растения // Природа Украинской ССР: Растительный мир. Киев: Наук. думка, 1985. С. 20–46.
28. Дубовик О.Н. Дифференциальные виды Крымско-Новороссийской ботанико-географической провинции и их охрана // Роль ботанических садов в современном урбанизированном мире: Тез. докл. IV Междунар. конф. Европ.-средиземномор. отд. Междунар. ассоц. ботан. садов. [М.], 1991. С. 20.
29. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма: (Структура, динамика, эволюция и охрана). Киев: Наук. думка, 1992. 256 с.
30. Определитель высших растений Крыма / Рец. Е.М. Лавренко. Ботан. журн. 1973. Т. 58, № 3. С. 465–467.
31. Greuter W. The relict element of the flora of Crete and its evolutionary significance // Taxonomy, phytogeography and evolution. L. N.Y.: Acad. press, 1972. P. 161–177.
32. Raimondo F. The mapping of threatened plants in Sicily // Chorological problems in the European flora: VIII Meet. of the Committee for Mapping Flora of Europe (Aug. 8–10, 1997): Abstracts. Helsinki, 1997. P. 39.
33. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Крымский государственный аграрный университет,
Симферополь

Поступила в редакцию 4.06.98

SUMMARY

Yena An.V. Endemism of the Crimean flora: 140 years of contradictory estimates

All previous estimates of the Crimean flora endemism are analysed for the first time. These estimates vary from 12 to 300 species (or 0,6–13,1% of the flora). The author's preliminary estimate is 156 endemic species.

КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ДЖАНГУЛЬСКОГО ОПОЛЗНЕВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ (КРЫМ)

Н.Б. Беянина, В.Г. Шатко

Джангульское оползневое побережье, или Джангуль, находится на северо-западе Тарханкутского полуострова, где северный тарханкутский увал круто обрывается к Черному морю (рис. 1). Это классический район развития оползней в Крыму. Джангульское побережье, вытянутое вдоль Каркинитского залива, – это полоса гигантских ступенчатых оползней с хаотическими нагромождениями глыб известняка, скалами, осыпями, каньонами, семидесятиметровыми обрывами и представляет собой грандиозное и вместе с тем живописное зрелище (рис. 2). Джангульские оползни начинаются за Очеретайской бухтой (4–5 км к северо-западу от с. Оленевка Черноморского района) и тянутся на протяжении 5–7 км до мыса Кипчак. Наибольшего развития оползни достигают на участке между балками Терновой и Большой Кафель. Здесь можно наблюдать все стадии развития оползней.

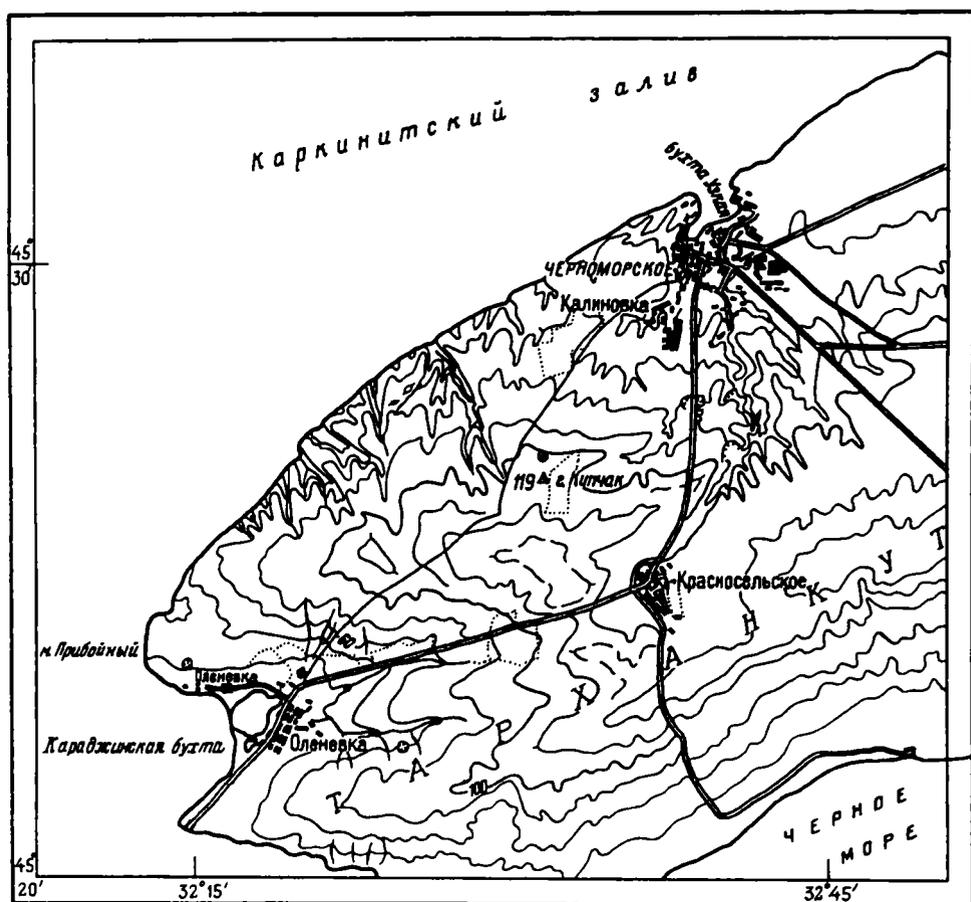
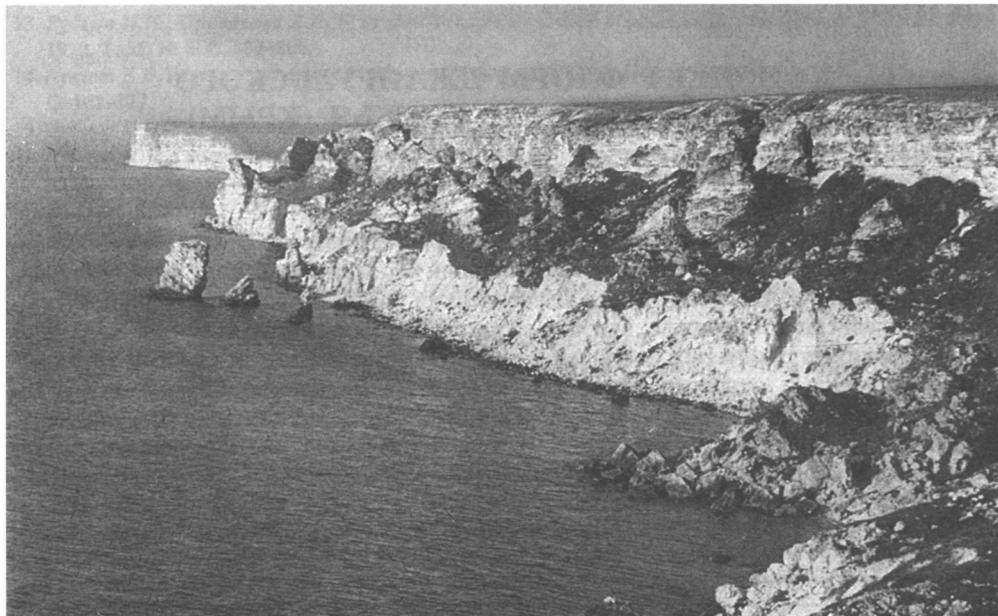


Рис. 1. Карта-схема местоположения Джангульского оползневого побережья (Тарханкутский полуостров, Крым)



Они начинаются на поверхности коренного берега, где видны многочисленные трещины различной ширины и глубины, тянущиеся параллельно берегу моря. «Кажется, что кто-то гигантским ножом отрезал “ломти” каменистого берега, словно куски хлеба от огромной буханки. А “ломти” длиной в сотни метров и даже несколько километров не остались на месте, а сползли к морю и кое-где даже стали островками» [1. С. 31]. Один из таких “ломтей” – массивов известняковой толщи, оторвавшийся от берега, можно наблюдать у Терновой балки: его длина достигает 500 м, а ширина 200 м, он наклонен под углом 45° .



Рис. 2. Ландшафт Джангульского оползневого побережья

На последующих стадиях такие огромные массивы распадаются на отдельные останцы, скалы и, наконец, образуют прибрежные осыпи и лежащие в море разно-великие камни. Рельеф побережья (помимо прибрежного – абразионно-оползневого) осложнен многочисленными глубокими балками, местами имеющими облик горных ущелий, которые тянутся перпендикулярно берегу на 1–5 км вглубь полуострова (рис. 3). Такой характер рельефа, развитие оползней предопределили своеобразное геологическое строение этой части Тарханкутского полуострова.

В районе Джангульского побережья песчанистые и мергелистые известняки среднего сармата подстилаются толщей нижнесарматских черных глин, которые залегают почти на уровне моря [2, 3]. Падение пород коренного берега здесь направлено в сторону моря и сползание известняковых толщ обусловлено увлажнением подстилающего глинистого слоя и подмывающей деятельностью моря. Таким образом, оползневые явления обусловлены здесь особенностями геологического строения и гидрологического режима местности. По времени происхождения оползни, по-видимому, относятся к историческому времени. В 1934 г. на нижней террасе одного из оползней были обнаружены остатки скифско-сарматского городища, которое, очевидно, располагалось на коренном берегу [2] в то время, когда оползней здесь еще не было. В XX веке крупные оползны происходили в 1933 и 1963 гг.: в результате абразионных процессов берег ежегодно отступает на 10–20 см.

Распределение почв и растительности на Тарханкуте, как подчеркивает Н.Н. Дзенс-Литовская [4, 5], подчинено особенностям рельефа и находится в тесной зависимости от характера материнских пород. На наиболее высоких участках – вершинах увалов, где третичные известняки выходят на поверхность или прикрыты тонким слоем плиоценовых элювиальных розово-красных суглинков и кирпично-красных глин, развиты своеобразные красноцветные почвы. На большей же территории – на склонах увалов и в понижениях между ними – преобладают карбо-



Рис. 3. Балки, поросшие кустарником

натные маломощные черноземы, сформировавшиеся на элювиально-делювиальных желто-бурых щебнистых суглинках и глинах.

Климатические особенности Тарханкутского полуострова определяются его наиболее западным положением в Крыму и несколько большими абсолютными высотами по сравнению с соседними равнинными районами полуострова. Влияние моря на климат этого региона особенно ощутимо: среднегодовая температура здесь повышается до 11°, зима более мягкая и влажная. Тут наблюдаются самые высокие в равнинном Крыму среднеянварские температуры 0,5° (абсолютный минимум -30°), среднеиюльская температура составляет 23° (абсолютный максимум 41°). Летом на открытых степных участках температура почвы может достигать до 66°. Зима продолжается в среднем 40 дней, снежный покров неустойчивый и наблюдается от 3 до 20 дней, почва промерзает на 25–30 см. Безморозный период составляет 210 дней, а вегетационный период длится 189 дней. Среднегодовое количество осадков невелико – 355 мм, максимум их приходится на первую половину лета. Коэффициент увлажнения – менее 0,5, что свидетельствует о засушливости климата данного района. В целом климат этой части Тарханкута можно охарактеризовать как умеренный, засушливый, с чертами морского [2, 3]. Район беден пресными водами: постоянные водоотoki отсутствуют, лишь в устьях нескольких балок имеются колодцы пресной воды, залегающей на глубине 3–5 м.

Растительность Джангульского побережья едва ли не самая оригинальная и интересная во всем Степном Крыму. Это отмечено многими исследователями природы полуострова [2, 4–8]. В ее распределении, как уже отмечалось, большую роль играет рельеф. Так, понижения между блоками оползней, ущелья, расщелины заняты густыми зарослями кустарников *Cotinus coggygia*, *Jasminum fruticans*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus tauricus*, *Rhamnus cathartica*, *Sambucus nigra*, *Berberis vulgaris*, *Rosa corymbifera*, *R. canina*, *Euonymus verrucosa*, *Hedera helix*, которые сохранились здесь с третичных времен. В травяном покрове прибрежных кустарниковых зарослей встречаются лесные растения, свойственные Горному Крыму [2, 4–9]: *Agum elongatum*, *Viola alba*, *V. suavis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Melandrium latifolium*, *Ficaria vernalis*, *Bryonia alba*, *Hieracium virgultorum*, *Securigera varia* и др.

Днища многочисленных балок также заняты зарослями кустарников, главным образом из *Crataegus monogyna*, *Cr. shaenophylla*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *R. corymbifera*, *R. jundzillii*, реже встречаются отдельные деревья *Fraxinus excelsior*, *Malus praecox*, *Rugus communis*, *P. elaeagrifolia* (см. рис. 3,). Их травяной покров состоит из лугово-степных, достаточно мезофитных видов: *Filipendula vulgaris*, *Geum urbanum*, *Agrimonia eupatoria*, *Medicago falcata*, *Galium verum*, *Ajuga salicifolia*, *Polygala major*, *Poa angustifolia*, *Veronica spicata*, *Paeonia tenuifolia*, *Astragalus onobrychis*, *Achillea setacea*, *Salvia tesquicola*.

Плоские вершины оползневых массивов, останцов заняты степной и петрофитной растительностью. Крутые же склоны оползней, осыпи, скалистые гребни не имеют сплошного растительного покрова. Здесь произрастают главным образом петрофиты: *Agropyron ponticum*, *Hedysarum candidum* (рис. 4), *Paronychia cephalotes*, *Euphorbia petrophila*, *Pimpinella tragium*, *Seseli tortuosum*, *Ephedra distachya*, *Koeleria cristata*, *Jurinea sordida*, *Thymus hirsutus*, *Th. liaculatus* и др.

Вершины увалов и пологие склоны балок заняты степями, которые представлены здесь многочисленными петрофитными вариантами настоящих (типчакково-ковыльных) степей [2, 4–6]. Они представлены формациями ковылей – *Stipa lessingiana*, *S. pontica*, *S. pulcherrima*, *S. capillata*, *S. ucrainica* (рис. 5) и производными группировками из *Festuca rupicola*, *Botriochloa iscaemum*, *Koeleria cristata*, *Agropyron pectiniforme*, которые образовались на месте коренных сообществ под воздействием выпаса. В местах, где деградирует почвенный покров, увеличивается фитоценотическая роль таких видов, как *Koeleria cristata*, *Thymus moldavicus*, *Achillea taurica*, *Euphorbia petrophila*.



Рис. 4. *Hedysarum candidum*



Рис. 5. Фрагмент ковыльной степи на склоне балки

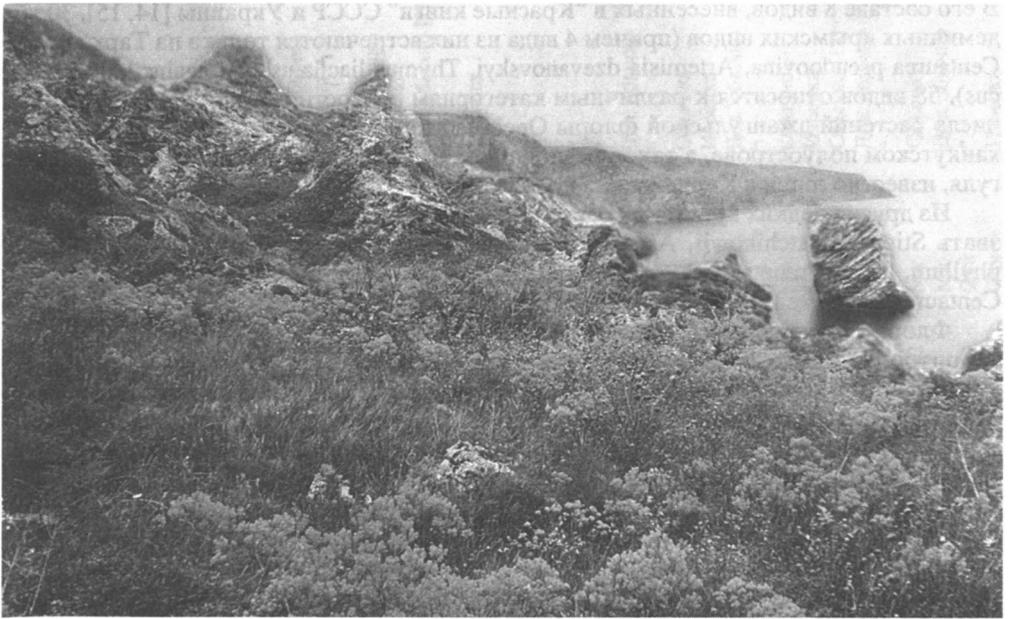


Рис. 6. Аспект *Isatis littoralis* на береговых уступах Джангуля

На прибрежных склонах и в узкой литоральной полосе (в нижних частях осыпей и между камнями) произрастают растения, свойственные солонцеватым почвам (элемент опустыненных степей): *Kochia prostrata*, *Camphorosma monspeliaca*, *Limonium tauricum*, *Plantago maritima*, *Gypsophila perfoliata*, *Elytrigia elongata*, *Atriplex nitens*, к которым примешиваются и многочисленные петрофиты: *Ephedra distachya*, *Isatis littoralis* (рис. 6), *Crambe koktebelica*, *Convolvulus holosericeus*, *Matthiola odoratissima*, *Onosma rigidum*, *Scutellaria orientalis*, местами обильно разрастается *Allium moschatum*.

Джангуль – единственное место во всем Степном Крыму, где встречаются фрагменты асфоделиновых степей (с участием *Asphodeline taurica*), характерные для растительности горной части полуострова. По мнению В.П. Малеева [10], фитоценозы с участием *Stipa pulcherrima* и *Asphodeline taurica* имеют древнее средиземноморское происхождение. Это самое северное на полуострове местонахождение асфоделины крымской представляет несомненный научный интерес и нуждается в сохранении. Помимо этого, к разряду редких растительных сообществ Крыма отнесены также таврическопопынно-житняковые, таврическопопынно-типчачово-ковыльные и разнотравно-типчачово-ковыльные степи Джангуля [11]. В настоящее время, как отмечено многими исследователями, под воздействием хозяйственной деятельности человека, главным образом выпаса, степная растительность существенно изменена, а близкие к коренным сообщества занимают небольшие площади. Преобладают же производные ценозы, сформировавшиеся на их месте и находящиеся на пороговой стадии деградации [2, 6].

Флористический список Джангуля до сих пор не был известен, хотя, по предварительным оценкам некоторых исследователей [2, 6], он насчитывает около 300 видов. Предлагаемый конспект флоры Джангуля составлен нами на основании собственных полевых исследований 1984–1991 гг., а также анализа литературных источников [2, 4–9, 13] включает почти 500 видов, относящихся к 243 родам и 58 семействам.

В его составе 8 видов, внесенных в “Красные книги” СССР и Украины [14, 15], 30 эндемичных крымских видов (причем 4 вида из них встречаются только на Тарханкуте: *Centaurea pseudoovina*, *Artemisia dzevanovskyi*, *Thymus liaçlatus*, *Astragalus tarchankuticus*), 58 видов относятся к различным категориям редкости в Крыму [13, 16, 17]. Из числа растений джангульской флоры *Onobrychis gracilis* встречается только на Тарханкутском полуострове, а такое редкое растение, как *Rindera tetraspis*, кроме Джангуля, известно лишь с Керченского полуострова и с Енишар.

Из других редких крымских растений, встречающихся на Джангуле, следует назвать *Stipa syreistchikowii*, *Asparagus levinae*, *Sternbergia colchiciflora*, *Colchicum triphyllum*, *Syrenia montana*, *Astragalus glaucus*, *Vincetoxicum fuscatum*, *Galium xeroticum*, *Centaurea biebersteinii*, *Tanacetum paczoskii* и др.

Флора Джангуля имеет одну особенность, отличающую ее от других, соседних территорий Степного Крыма, а именно наличие в ее составе большого числа видов, свойственных только Горному Крыму. Число таких видов больше 50. Этот факт объясняется геологической историей Тарханкутского полуострова, который ранее других территорий равнинного Крыма поднялся из моря в нижнем плиоцене [1, 3, 18]. Образовавшаяся суша начала заселяться растениями из соседнего острова, каковым был в ту эпоху Горный Крым. Именно с тех времен и сохранились на Джангуле горные виды, определяющие его современную специфику. Бывшая же часть степных растений, господствующих здесь ныне, проникла сюда из причерноморских равнин значительно позже. Таким образом, Джангуль – это как бы островок флоры Горного Крыма, окруженный степями.

Интересны не только флора и растительность Джангуля, но и его фауна. Прибрежные и степные экотопы населены многочисленными грызунами, в прибрежных пещерах живут летучие мыши, среди которых подковонос большой, занесенный в “Красную книгу Украины” [15]. Возле балки Большой Кабель сохранились колонии сурков и кроликов. Орнитофауна региона насчитывает 130 видов, 30 из которых гнездятся на Джангуле. Около 10 видов насекомых этого района занесены в “Красную книгу СССР” [14]: это эмбия реликтовая, болывария короткокрылая, дыбка степная, зорька Зегрис и др. [2, 19, 20]. Кроме перечисленных, нами здесь отмечен еще один редкий вид – красотел пахучий, ранее не указанный для Тарханкута [19].

Таким образом, весь природный комплекс Джангульского побережья уникален, представляет несомненный научный интерес и требует самых серьезных мер охраны. С 1964 г. Джангульское оползневое побережье объявлено памятником природы, с 1980 г. – оно переведено в ранг заказника местного значения (площадь 100 га). Заповедным урочищем объявлена с 1980 г. балка Большой Кабель (20 га). В состав урочища входит и охраняемый археологический памятник – “Античное укрепленное поселение и могильник Большой Кабель”, датируемое II–III в. до н.э. Объявлен памятником природы местного значения и прибрежный аквальный комплекс у Джангульского побережья (1972 г., площадь 180 га) [2, 20]. Научная общественность не раз ставила вопрос о создании здесь заповедника, площадью 2–3 тыс. га [2, 6, 21], но эти предложения пока остаются нереализованными.

Ниже приводится конспект флоры Джангульского побережья, материал в котором расположен по системе Энглера (внутри семейств – по алфавиту), названия растений приведены по С.К. Черепанову [22]. После видового названия растений помещены основные синонимы, тип ареала [по 13], жизненная форма, встречаемость. Виды, местонахождения которых приводятся на основании литературных данных, выделены курсивом с соответствующей ссылкой на литературу (после основных сведений).

Условные обозначения, принятые в конспекте флоры Джангуля: **Тип ареала:** С – собственно средиземноморский, ВС – восточно-средиземноморский, ККМ – крымско-кавказско-малоазиатский, КБ – крымско-балканский, КБМ – крымско-балкано-малоазиатский, ККБ – крымско-кавказско-балканский, КМ – крымско-малоазиатский, КК – крымско-кавказский, Э – крымский эндемичный, ПА – перед-

Aspleniaceae	(Ceterach officinarum DC.)	ЕСП	Мн	Редко [4]
Ephedraceae				
<i>Ephedra distachya</i> L.		СЕС	Куст	Изредка
Poaceae				
<i>Aegilops biuncialis</i> Vis.*		СП	Одн	Обычно
<i>Aegilops cylindrica</i> Host		СП	Одн	"
<i>Aegilops triuncialis</i> L.		СП	Одн	"
<i>Agropyron pectiniforme</i> Roem. et Schult.	(<i>Agropyron pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.)	СПЕ	Мн	"
<i>Agropyron ponticum</i> Nevski		Э	Мн	"
<i>Agrostis tenuis</i> Nevski		ПАЛ	Мн	Редко
<i>Alopurus vaginatus</i> Sibth.		СП	Мн	Дов. обычно
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	(<i>Bromus sterilis</i> L.)	ЕСП	Одн	Обычно
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	(<i>Bromus tectorum</i> L.)	ЕСП	Одн	"
<i>Апера spica-venti</i> (L.) Beauv.	(<i>Andropogon ischaemum</i> L.)	ПАЛ	Одн	Дов. обычно
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng		СПЕ	Мн	Обычно
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	(<i>Briza humilis</i> Bieb.)	ПАЛ	Мн	Дов. обычно [2]
<i>Brizochloa humilis</i> (Bieb.) Chrtk et Hadac	(<i>Bromopsis cappadocica</i> (Boiss. et Bal.) Holub)	ВС	Одн	"
<i>Bromus cappadocicus</i> Boiss. et Bal.		КМ	Мн	Обычно
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.		ЕСП	Одн	"
<i>Bromus mollis</i> L.		ЕС	Одн	"
<i>Bromopsis riparia</i> (Rehm) Holub.	(<i>Bromus riparius</i> Rehm.)	П	Мн	"
<i>Bromus squarrosus</i> L.	(<i>Bromopsis squarrosa</i>)	СПЕ	Одн	"
<i>Dactylis glomerata</i> L.		ПАЛ	Мн	"
<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) Candaray	(<i>Haynaldia villosa</i> (L.) Schur)	С	Одн	Дов. обычно
<i>Elytrigia intermedia</i> (Boiss.) Beauv.	(<i>Agropyron intermedium</i> (Host) Beauv.)	СПЕ	Мн	"
<i>Elytrigia repens</i> (Host) Nevski	(<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.)	ПАЛ	Мн	Обычно
<i>Elytrigia elongata</i> (Link) Nevski	(<i>Agropyron elongatum</i> (Host) Beauv.)	СЕС	Мн	Изредка
<i>Elytrigia maeotica</i> (Prokud.) Prokud	(<i>Agropyron maeoticum</i> Prod.)	П	Мн	Дов. обычно
<i>Festuca callieri</i> (Hack.) Markgraf	(<i>Festuca ovina</i> L.)	ВС	Мн	"
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	(<i>Festuca sulcata</i> (Hack.) Nym. p.p.)	СЕС	Мн	Обычно
<i>Gaudinopsis macra</i> (Stev.) Eig*		ПА	Одн	Изредка
<i>Hordeum leporinum</i> Link.		СП	Одн	Обычно [12]
<i>Hordeum murinum</i> L.		ЕС	Одн	Дов. обычно
<i>Koeleria brevis</i> Stev		П	Мн	"
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	(<i>Koeleria gracilis</i> Pers.)	ГОЛ	Мн	Обычно
<i>Koeleria lobata</i> (Bieb.) Roem. et Schult.	(<i>Koeleria splendens</i> C.Presl)	С	Мн	Дов. обычно
<i>Lolium loliaeum</i> (Bory et Chaub.) Hand.-Mazz.		С	Одн	"
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin*	(<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>rigidum</i> (Gaudin) A. et D. Love)	СП	Одн	Изредка

<i>Lolium perenne</i> L.		Мн	Дов. обычно
<i>Melica taurica</i> C. Koch		Мн	Обычно
<i>Milium vermale</i> Bieb.		Одн	"
<i>Nardurus krausei</i> (Regel) Krecz. et Bobr.	(<i>Nardurus tenuiflorus</i> (Schrad.) Boiss. p.p.)	Одн	Дов. редко
<i>Phleum paniculatum</i> Huds.		Одн	Изредка
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.		Мн	Дов. обычно [4]
<i>Poa angustifolia</i> L.		Мн	Обычно
<i>Poa bulbosa</i> L.		"	"
<i>Poa compressa</i> L.		Мн	Дов. обычно
<i>Poa pratensis</i> L.		Мн	Обычно
<i>Poa steniis</i> Bieb.		Мн	"
<i>Psilurus incurvus</i> (Gouan) Schinz et Thell.	(<i>Psilurus aristatus</i> (L.) Lange)	Одн	Изредка
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.		Мн	Дов. обычно
<i>Puccinellia fominii</i> Bilyk		Мн	Изредка
<i>Puccinellia gigantea</i> (Grossh.) Grossh.	(<i>Puccinellia brachylepis</i> Klok.)	Мн	Дов. обычно
<i>Scleropoa rigida</i> (L.) Griseb.		Одн	Обычно
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.		Одн	" [12]
<i>Stipa capillata</i> L.**		Мн	"
<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.***		Мн	Изредка
<i>Stipa lithophila</i> P. Smirn.***		"	"
<i>Stipa pontica</i> P. Smirn.**		Мн	"
<i>Stipa pulcherrima</i> C.Koch**		Мн	Дов. обычно
<i>Stipa syreitschikowii</i> P. Smirn.***		Мн	Оч. редко 2 R
<i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn.***		Мн	Дов. обычно
Сyperaceae			
<i>Carex divisa</i> Huds.	(<i>Carex coarcta</i> Bort)	Мн	Изредка [12]
<i>Carex liparocarpus</i> Gaudin	(<i>Carex nitida</i> Host)	Мн	Обычно
<i>Carex melanostachya</i> Gaudin		Мн	Дов. обычно
<i>Carex hordaeisticos</i> Vill.		Мн	Дов. редко [12]
<i>Carex stenophylla</i> Wahlenb.		Мн	Изредка
Araceae			
<i>Arum elongatum</i> Stev.		Мн	Обычно
Juncaceae			
<i>Juncus articulatus</i> L.		Мн	Дов. редко
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.		Мн	Дов. обычно
Liliaceae			
<i>Allium firmotunicatum</i> Fomin	(<i>Allium atroviolaceum</i> Boiss. var. <i>fimotunicatum</i> (Fomin) Grossh.)	Мн	Дов. обычно
<i>Allium moschatum</i> L.		Мн	Изредка [12]

<i>Allium paszowskianum</i> Tuzs.	(<i>Allium pulchellum</i> auct.)	ЕСП	Мн	Изредка
<i>Allium rotundum</i> L.s.l.		ЕС	Мн	Обычно
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.		ЕС	Мн	Изредка
<i>Asparagus litoralis</i> Stev.**		Э	Мн	Редко R
<i>Asparagus maritimus</i> (L.) Mill.*	(<i>Asparagus leviniae</i> Klok.)	П	Мн	Редко R [2]
<i>Asparagus officinalis</i> L.		ЗП	Мн	Изредка
<i>Asparagus verticillatus</i> L.		ПЕС	Мн	Дов. обычно
<i>Asphodeline taurica</i> (Pall. ex Bieb.) Endl.	(<i>Colchicum ancyrense</i> B.L.Burtt)	ВС	Мн	Изредка
<i>Coichicum triphyllum</i> G.Kunze**		КБМ	Мн	Оч. редко V
<i>Gagea artemczukii</i> A.Krasnova	(<i>Gagea arvensis</i> Dumort.)	П	Мн	Дов. редко
<i>Gagea transversalis</i> Stev.	(<i>Muscari racemosum</i> (L.) DC.)	КМ	Мн	Дов. обычно
<i>Gagea villosa</i> (Bieb.) Duby		ЕС	Мн	Редко
<i>Muscari neglectum</i> Guss.		ЕС	Мн	Обычно
<i>Ornithogalum fimbriatum</i> Willd.		КБМ	Мн	Обычно
<i>Ornithogalum flavescens</i> Lam.	(<i>Ornithogalum gussonii</i> Ten.)	ЕС	Мн	Дов. обычно
<i>Ornithogalum kochii</i> Parl.*	(<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> auct.)	СЕС	Мн	Редко R
<i>Ornithogalum ponticum</i> Zahar.	(<i>Tulipa schrenkii</i> Regel)	КК	Мн	Обычно
<i>Tulipa gesneriana</i> L.***		ПЕС	Мн	Дов. редко
Amaryllidaceae				
<i>Sternbergia colchiciflora</i> Waldstet Kit.***		СЕС	Мн	Редко R
Iridaceae				
<i>Crocus pallasii</i> Goldb.**		ВС	Мн	Изредка
<i>Iris pumila</i> L.		П	Мн	Дов. обычно
Ulmaceae				
<i>Ulmus minor</i> Mill.	(<i>Ulmus carpinifolia</i> Rupp. ex Suckow)	ЕСП	Дер	Изредка
Moraceae				
<i>Morus nigra</i> L.		А	Дер	Редко
Santalaceae				
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	(<i>Thesium ramosum</i> Hayne)	СПЕ	Мн	Обычно
Polygonaceae				
<i>Polygonum bellardii</i> All.	(<i>Polygonum kiraiibelianum</i> Sadl.)	СЕС	Одн	Дов. редко [2]
<i>Rumex confertus</i> Willd.		ПАЛ	Мн	Изредка
<i>Rumex euxinus</i> Klok.	(<i>Rumex tuberosus</i> auct.)	СП	Мн	Обычно
Chenopodiaceae				
<i>Atriplex aucheri</i> Moq.	(<i>Atriplex nitens</i> Schkuhr)	ЗП	Одн	Дов. обычно
<i>Camphorosma monspeliaca</i> L.		СП	Полукуст	Изредка [4]
<i>Chenopodium album</i> L.		ГОЛ	Одн	Дов. обычно [12]
<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.		СПЕ	Одн	" [12]
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schard.		ЮП	Полукуст	Обычно

Caryophyllaceae

<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.		Одн	Обычно
<i>Cerastium baleanicum</i> F.Hern.	(<i>Cerastium dentatum</i> Moscki)	СП	Дов. обычно
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers.	(<i>Cerastium tauricum</i> Spreng.)	ЕС	Обычно
<i>Cerastium glutinosum</i> Fries		Одн	Дов. обычно
<i>Dianthus capitatus</i> Balb. ex DC.		Мн	Обычно [4]
<i>Dianthus pallens</i> Smith	(<i>Dianthus lanceolatus</i> Stev. ex Reichenb.)	П	Изредка
<i>Dianthus pseudoarmeria</i> Bieb.		П	Полкуст-чек
<i>Gypsophila glomerata</i> Pall. ex Adams		Мал-Дв	Дов. обычно
<i>Gypsophila paniculata</i> L.*		ККБ	Изредка
<i>Gypsophila perfoliata</i> L.	(<i>Gypsophila trichotoma</i> Wend.)	ЕАС	Редко
<i>Herniaria besseri</i> Fisch. ex Hornem	(<i>Herniaria incana</i> auct.)	ПЕС	Дов. редко
<i>Holosteum glutinosum</i> (Bieb.)Fisch. et C.A.Mey.*		ЕСП	Полкуст-Мн " [4]
<i>Holosteum umbellatum</i> L.		ПА	Одн Редко R
<i>Kohlruschia prolifera</i> (L.) Kunth		ЕСП	Обычно "
<i>Minuartia glomerata</i> (Bieb.)Degen.		Одн	Обычно
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.		Мал	"
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke		Одн	Дов. обычно
<i>Melandrium latifolium</i> (Poir.)Maire	(<i>Melandrium boissieri</i> Schischk.)	ГОЛ	Изредка
<i>Paronychia cephalotes</i> (Bieb.) Bess		Мн	Дов. обычно
<i>Pleconax conica</i> (L.)Sourkova	(<i>Silene conica</i> L.)	ПА	Дов. обычно
<i>Silene densiflora</i> D Urv.		П	Обычно "
<i>Silene wolgensis</i> (Hornem.)Bess. ex Spreng.		ЕСП	Обычно "
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.		П	Полкуст-чек
<i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Pire		ЕСП	Обычно "
Ranunculaceae			
<i>Adonis flammæ</i> Jacq.		Одн	Дов. обычно
<i>Adonis vernalis</i> L.**		Мн	"
<i>Consolida paniculata</i> (Host.) Schur	(<i>Delphinium paniculatum</i> Host)	ЕС	"
<i>Ficaria valtholia</i> Reichenb.		Одн	Обычно
<i>Nigella arvensis</i> L.		Мн	"
<i>Paeonia tenuifolia</i> L.***		Одн	Обычно
<i>Ranunculus illyricus</i> L.		П	Дов. обычно
<i>Thalictrum minus</i> L.		ЕС	Изредка
Berberidaceae		ПАЛ	Дов. обычно
<i>Berberis vulgaris</i> L.		ЕС	Куст
Papaveraceae			
<i>Chelidonium majus</i> L.		ПАЛ	Изредка [4]
<i>Glaucium flavum</i> Crantz***		ЕС	Дов. редко R

<i>Papaver dubium</i> L.	ЕСП	Одн	Дов. обычно
<i>Papaver hybridum</i> L.	ЕСП	Одн	Изредка
<i>Papaver rhoeas</i> L.	ЕСП	Одн	Обычно
<i>Papaver strigosum</i> (Boenn.) Schur.	СЕС	Одн	Редко [4]
Brassicaceae			
<i>Alyssum hirsutum</i> Bieb.	СПЕ	Одн	Обычно
<i>Alyssum turkestanicum</i> Regel et Schmalth.	СПЕ	Одн	"
<i>Alyssum obtusifolium</i> Stev. ex DC.	КК	Полукуст-чек	"
<i>Alyssum tortuosum</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	СЕС	Полукуст-чек	"
<i>Alyssum trichostachyum</i> Rupr.	ВС	Полукуст-чек	Дов. обычно
<i>Alyssum umbellatum</i> Desv.	КБМ	Одн	"
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	ЗП	Одн	Изредка
<i>Arabis recta</i> Vill.	ЕСП	Одн	Дов. обычно
<i>Caerpinia irregularis</i> (Asso)Thell.	ЕСП	Мал-Др	Дов. редко
<i>Camelina rumelica</i> Velen.	СП	Одн	Дов. обычно
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	ГОЛ	Одн	Обычно
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	СПЕ	Мн	"
<i>Clypeola jonthiaspi</i> L.	СП	Одн	Дов. обычно
<i>Crambe koktebelica</i> (Junge) N. Busch*	КК	Др	Редко R
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	ПАЛ	Одн	Дов. обычно
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	Е	Одн	Дов. редко
<i>Erophila praecox</i> (Stev.) DC.	СП	Одн	Обычно
<i>Erophila verna</i> (L.) Bess.	ЕСП	Одн	Изредка
<i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.) DC.	П	Др	Дов. обычно
<i>Erysimum repandum</i> L.	ЕСП	Одн	"
<i>Hesperis tristis</i> L.	П	Мн-Мал	Изредка [4]
<i>Hornungia petraea</i> (L.) Reichenb.*	ЕС	Одн	Дов. редко
<i>Iberis taurica</i> DC.	ВС	Мал	Дов. обычно
<i>Isatis littoralis</i> Stev. ex DC.**	П	Др	Дов. редко
<i>Isatis taurica</i> Bieb.	П	Мал-Др	" [6]
<i>Isatis tinctoria</i> L.	СЕС	Мал-Др	Изредка [2]
<i>Isatis tomentella</i> Boiss. et Bal.	КБМ	Мал	Дов. редко
<i>Mathiola odoratissima</i> (Bieb.)R. Br.*	П	Полукуст-чек	Редко R
<i>Meniocus linifolius</i> (Steph.) DC.	СПЕ	Одн	Дов. редко
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) K. Mey	ЕСП	Одн	Обычно
<i>Noccaena macrantha</i> (Lipsky) F. K. Mey.	КК	Мн	Дов. обычно
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	ЕСП	Одн	"
<i>Sinapis arvensis</i> L.	ЗП	Одн	Изредка
<i>Sisymbrium orientale</i> L.	ЕСП	Одн	"
(<i>P. nothum</i> Stev., <i>P. rhoeas</i> ssp. <i>strigosum</i> (Boenn.) Soo)			
(<i>Alyssum desertorum</i> Stapf)			
(<i>Arabis auriculata</i> Lam.)			
(<i>Camelina albiflora</i> (Boiss.) N. Busch)			
(<i>Lepidium draba</i> L.)			
(<i>Acachmena cuspidata</i> (Bieb.) H.P. Fuchs)			
(<i>Hutchinsia petraea</i> (L.) R. Br.)			
(<i>Isatis canescens</i> auct.)			
(<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.)			
(<i>Thlaspi macranthum</i> (Lipsky) N. Busch)			

Astragalus hamosus L.	СП	Одн	Изредка
Astragalus glaucus Bieb.*	Э	Куст-чек	Редко R
Astragalus onobrychis L.	ПК	Мн	Обычно
Astragalus subuliformis DC.*	ПК	Полукуст-чек	Изредка
Astragalus tarchanoticus Boriss.	Э	Полукуст-чек	"
Astragalus virgatus Pall.*	ПК	Полукуст-чек	"
Coronilla scorpioides (L.) Koch	СП	Одн	Дов. обычно
Genista alba Willd.	Э	Куст-чек	Обычно
Genista scythica Pacz.*	П	Куст-чек	Изредка [2]
Hedysarum candidum Bieb.	КК	Мн	Дов. обычно
Lathyrus tuberosus L.	ЭП	Мн	Дов. обычно [12]
Medicago falcata L.	ПАЛ	Мн	Обычно
Medicago lupulina L.	ПАЛ	Одн	"
Medicago orbicularis (L.) Bartalini	С	Одн	"
Medicago praecox DC.	С	Одн	Дов. редко
Medicago romanica Prod.	ЕАС	Мн	"
Onobrychis gracilis Bess.	СЕС	Мн	Оч. редко [4]
Onobrychis miniata Stev.	КК	Мн	Обычно
Ononis pusilla L.	СП	Полукуст-чек	Дов. обычно
Securigera varia (L.) Larsen	ЕСП	Мн	Обычно
Trigonella gladiata Stev. ex Bieb.	С	Одн	Изредка
Trigonella monspeliaca L.	ЕС	Одн	Дов. обычно
Vicia angustifolia Reichard	ЕСП	Одн	Изредка
Vicia lathyroides L.	ЕС	Одн	Обычно
Vicia peregrina L.	СП	Одн	Изредка
Vicia tenuifolia Roth	ПАЛ	Мн	Обычно [4]
Geraniaceae			
Erodium cicutarium (L.) L Her.	ЕСП	Одн	Дов. обычно
Erodium cicutarium (L.) L. Her.	ПАЛ	Одн	Обычно
Geranium molle L.	ЕСП	Одн	"
Geranium purpureum Vill.	ЕСП	Одн	Дов. обычно
Geranium pusillum L.	ЕСП	Одн	"
Geranium robertianum L.	ЕСП	Одн	"
Geranium tuberosum L.	С	Мн	" [4]
Linaceae			
Linum euxinum Juz.	КП	Мн	"
Linum linearifolium (Lindem.) Jav.	П	Мн	Изредка
Linum marschallianum Juz.	Э	Мн	"
Linum hirsutum L.	КК	Мн	" [12]

Cistaceae					
<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.			Одн	Дов. обычно	
Violaceae					
<i>Viola alba</i> Bess.	ЕС		Мн	Обычно	
<i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.	П		Мн	Дов. обычно	
<i>Viola arvensis</i> Murr.	ГОЛ		Одн	"	
<i>Viola kitaibeliana</i> Schult.	СЕС		Одн	"	
<i>Viola mirabilis</i> L.	ПАЛ		Мн	Изредка [12]	
<i>Viola suavis</i> Bieb.	С		Мн	"	
Thymelaeaceae					
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. et Germ.	ЕСП		Одн		
Araliaceae					
<i>Hedera helix</i> L.	ЕС	(<i>Hedera taurica</i> Carriere)	Лиана	Обычно	
Aplaseae					
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	СПЕ	(<i>Anthriscus longirostris</i> Bertol.)	Одн	Изредка	
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	ЕСП		Одн	Дов. обычно	
<i>Daucus carota</i> L.	ЕСП		Мал	"	
<i>Eryngium campestre</i> L.	ЕС		Мал	Обычно	
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	ЗП		Мн	Дов. обычно	
<i>Ferulago galbanifera</i> (Mill.) Koch var. <i>brachyloba</i> Boiss.	ЕС		Мал	"	
<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	Э	(<i>Ferulago taurica</i> Schischk.)	Мн	Обычно	
<i>Scandix australis</i> L.	КК	(<i>Pimpinella lithophila</i> Schischk.)	Одн	Дов. редко [12]	
<i>Seseli tortuosum</i> L.	КК	(<i>Scandix taurica</i> Stev.)	Мал	"	
<i>Seseli varium</i> Trev.*	КК	(<i>Seseli arenarium</i> Bieb.)	Мн	Редко R [12]	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link.	ЕСП	(<i>Seseli pallasii</i> Bess.)	Одн	Дов. обычно	
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	ЕСП		Одн	Дов. редко	
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	ЕС		Мал-Одн	Дов. обычно [12]	
<i>Trinia hispida</i> Hoffm.*	ПК	(<i>Rumia hispida</i> (Hoffm.) Stank.)	Мал	" R [12]	
Primulaceae					
<i>Anagallis arvensis</i> L.	ЕСП		Одн	Обычно	
<i>Androsace maxima</i> L.	ПАЛ	(<i>Androsace turczaninowii</i> Freyn.)	Одн	"	
Plumbaginaceae					
<i>Gomolimon tauricum</i> Klok.	Э		Мн	Изредка	
<i>Limonium caspium</i> (Willd.) Gams.	ПК		Мн	"	
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) O. Kuntze	ЕАС		Мн	Дов. обычно	
<i>Limonium meyeri</i> (Boiss.) O. Kuntze	ПЕС		Мн	" [12]	
<i>Limonium platyphyllum</i> Lincz.	П	(<i>Limonium latifolium</i> (Smith) O. Kuntze)	Мн	"	

Oleaceae

Fraxinus excelsior L.
Jasminum fruticans L.
Ligustrum vulgare L.

Asclepiadaceae

Cynanchum acutum L.
Vincetoxicum fuscatum (Hornem.) Endl.*
Vincetoxicum hirsutinaria Medik.
Vincetoxicum iurepczukii (Pobed.) Privetova ex Wassjul.
Vincetoxicum scandens Somm. et Levier
Vincetoxicum schmalhausense (Kusn.) Stank.

(*Vincetoxicum minus* (C. Koch) C. Koch)
 (*Vincetoxicum iaxum* (Bart.) Gren. Et Godr.)

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L.
Convolvulus cantabrica L.
Convolvulus holosericeus Bieb.*
Convolvulus lineatus L.
Cuscutaceae
Cuscuta approximata Bab.
Cuscuta europaea L.
Cuscuta monogyna Vahl

(*Cuscuta cupulata* Engelm.)

Boraginaceae

Anchusa leptophylla Roem. et Schult.
Anchusa pusilla Gusul.
Argusia sibirica (L.) Dandy
Asperugo procumbens L.
Buglossoides arvensis (L.) Johnston.
Cynoglossum creticum Mill.
Cynoglossum officinale L.
Echium biebersteinii (Lacaita) Dobroc.
Echium vulgare L.
Lappula barbata (Bieb.) Guercke
Lappula patula (Lehm.) Menyharth
Lithospermum officinale L.
Lycopsis orientalis L.
Myosotis arvensis (L.) Hill.
Myosotis incrassata Guss.
Nonca pulla DC.
Nonca rossica Stev.
Onosma rigida Ledeb.

(*Myosotis idaea* Boiss. et Heldr.)

(*Nonca pulla* DC. var. *rossica* (Stev.) M. Pop.)

ЕС	Дер	Изредка
ЕСП	Куст	"
ЕС	Куст	Дов. обычно
СЕС	Мн	"
ПА	Мн	Редко R
С	Мн	Обычно
Э	Мн	Дов. редко [12]
СЕС	Мн	Дов. обычно [4]
КК	Мн	Изредка
ГОЛ	Мн	Обычно [12]
СПЕ	Мн	"
СП	Мн	Дов. редко
СПЕ	Полукуст-чек	Изредка
ПЕС	Одн	"
ПАЛ	Одн	Дов. обычно
СПЕ	Одн	Изредка
ВС	Мн	Дов. обычно [4]
СПЕ	Мн	"
ЕАС	Мн	Изредка [12]
ЭП	Одн	" [12]
ЮП	Одн	Дов. обычно
СПЕ	Мал	Изредка [12]
ЭП	Дв	Дов. редко
ЕСП	Мал	Изредка
ПК	Мал	Дов. обычно
ПАЛ	Одн	"
СПЕ	Мал	"
ПАЛ	Мн	"
СПЕ	Одн	"
ПАЛ	Одн	" [12]
КБМ	Одн	Изредка
ПК	Мн	Дов. обычно
ЕАС	Мн	"
КК	Полукуст-чек	Дов. редко [2]

Melampyrum arvense L.			Одн	Изредка
Scrophularia canina L.			Мн	Дов. редко
Verbascum phlomoides L.	(Scrophularia bicolor Smith)		Мал	Дов. обычно
Verbascum marschallianum Ivanina et Tzvel.*	(Verbascum orientale Bieb., V. austriacum auct.)		Одн	Дов. редко R
Veronica arvensis L.			Одн	Обычно
Veronica hederifolia L.			Одн	"
Veronica multifida L.			Мн	"
Veronica polita Fries.	(Veronica didyma Ten.)		Одн	Дов. обычно
Veronica praecox All.			Одн	Изредка
Veronica spicata L.			Мн	Дов. обычно
Orobanchaceae				
Orobanche cernua Loeffl.			Мн	"
Orobanche crenata Forssk.			Мн	Обычно
Orobanche cumana Wallr.			Мн	Дов. редко
Orobanche elatior Sutt.	(Orobanche major L. p.p.)		Мн	Дов. обычно
Orobanche lutea Baumg.	(Orobanche versicolor F. Schultz)		Мн	Изредка
Orobanche pubescens D. Urv.			Мн	"
Plantaginaceae				
Plantago arenaria Waldst. et Kit.	(Plantago indica L.)		Одн	Дов. обычно
Plantago lanceolata L.			Мн	Обычно
Plantago maritima L.			Мн	Дов. редко
Rubiaceae				
<i>Asperula montana</i> Waldst. et Kit.	(Asperula rumelica Boiss.)		КБ	Полукуст.-Мн Изредка [2]
Asperula praevestita Klok.			П	Мн "
Asperula tenella Heuff. ex Degen	(Asperula stevenii V. Krecz.)		П	Обычно
Cruciata pedemontana (Bell.) Ehrend.*	(Galium pedemontanum (Bell.) All.)		СПЕ	Дов. редко R
Galium aparine L.			ГОЛ	Обычно
Galium biebersteinii Ehrend.	(Asperula galioides Bieb.)		КК	Дов. обычно
Galium humifusum Bieb.	(Asperula humifusa (Bieb.) Bess.)		ПЕС	Обычно
Galium ruthenicum Willd.	(Galium verum L. ssp ruthenicum (Willd.) P. Fourm.)		ЗП	"
Galium tenuissimum Bieb.			ПЕС	Дов. обычно
Galium verticillatum Danth.			СП	Дов. редко
<i>Galium verum</i> L.			Мн	Обычно [2]
Shardia arvensis L.	(Asperula xerotica Klok.)		Мн	Дов. редко R
Caprifoliaceae			Одн	Обычно
Sambucus nigra L.			ЕС	Редко

Valerianaceae					
<i>Valerianella carinata</i> Loisel.*	ЕС	Одн	Изредка [4]		
<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	ЕСП	Одн	Обычно		
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pohl.	ЕСП	Одн	Дов. обычно		
<i>Valerianella kotschyi</i> Boiss.*	ВС	Одн	Дов. редко 1 V		
<i>Valerianella lasiocarpa</i> (Stev.) Betsche*	ВС	Одн	Дов. обычно		
<i>Valerianella mucicata</i> (Stev. ex Bieb.) J.W. Loud.	СП	Одн	"		
<i>Valerianella turgida</i> (Stev.) Betsche	ВС	Одн	"		
Dipsacaceae					
<i>Cephalaria transsylvanica</i> (L.) Schrad. ex Roem. et Schult.	СЕС	Одн	Редко [12]		
<i>Cephalaria uralensis</i> (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult.	П	Полукуст-Мн	" [4]		
<i>Scabiosa argentea</i> L.	СП	Мн	Дов. обычно		
<i>Scabiosa micrantha</i> Desf.	СП	Одн	" [12]		
Cucurbitaceae					
<i>Bryonia alba</i> L.*	ЕСП	Мн	Дов. редко		
Campanulaceae					
<i>Campanula sibirica</i> L.	ЗП	Мал	"		
<i>Campanula taurica</i> Juz.	КК	Мал	Дов. обычно		
Asteraceae					
<i>Achillea nobilis</i> L.	ЗП	Мал	Дов. редко		
<i>Achillea nobilis</i> L. x <i>A. taurica</i> Bieb.	П	Мн	Изредка		
<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit.	ЗП	Мн	Дов. обычно		
<i>Achillea taurica</i> Bieb.	П	Мн	Изредка		
<i>Anthemis monantha</i> Willd.	КК	Мн	"		
<i>Anthemis ruthenica</i> Bieb.	П	Одн	Дов. обычно [12]		
<i>Anthemis subintectoria</i> Dobroc.	ПЕС	Мн	Обычно		
<i>Artemisia caucasica</i> Willd.	ПЕС	Полукуст-чек	Дов. обычно		
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	ПК	Мн	Обычно [12]		
<i>Artemisia dzevanovskyi</i> Leonova	Э	Полукуст-чек	Дов. редко [2]		
<i>Artemisia lercchiana</i> Web.	ПК	Полукуст-чек	Дов. обычно		
<i>Artemisia taurica</i> Willd.	П	Полукуст-чек	Обычно		
<i>Bombicilaena erecta</i> (L.) Smoljjan.	ЕСП	Одн	Изредка		
<i>Carduus arabicus</i> Jacq.	ПЕС	Одн	Дов. редко		
<i>Carduus nutans</i> L.	ЗП	Мал	Дов. обычно		
<i>Carduus uncinatus</i> Bieb.	ПЕС	Мал-Др	"		
<i>Carthamus lanatus</i> L.	СП	Мал-Одн	Дов. редко [12]		
<i>Centaurea aemulans</i> Klook.	Э	Мал	Изредка		
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC.	ПК	Мал	Редко		
				(<i>Achillea leptophylla</i> Bieb.)	
				(<i>Anthemis cretacea</i> Zefir.)	
				(<i>Artemisia alpina</i> Pall. ex Willd.)	
				(<i>Carduus albidus</i> Bieb.)	
				(<i>Centaurea micranthos</i> S.G. Gmel.)	

<i>Centaurea carolina</i> Stev.	Мал	Э	Дов. редко
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	Мал	СЕС	Обычно
<i>Centaurea orientalis</i> L.	Мн	П	Дов. обычно
<i>Centaurea pseudoovina</i> Iljar.*	Мн	Э	Редко R
<i>Centaurea salomitana</i> Vis.	Мн	П	Дов. обычно
<i>Cichorium intybus</i> L.	Мн	ЗП	"
<i>Crepis rhoeadifolia</i> Bieb.	Мал	ЕВС	"
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	Одн	ЕСП	"
<i>Galatella villosa</i> (L.) Reichenb. fil.	Мн	ЕС	Обычно
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench**	Мн	ЕАС	Дов. редко
<i>Hieracium malcotrichum</i> (Naeg. et Peter.) Juxip.	Мн	Э	Изредка
<i>Hieracium nigricetum</i> (Naeg. et Peter.) Juxip.	Мн	ЕС	Редко
<i>Hieracium virgultorum</i> Jord.	Мн	ЕС	Изредка
<i>Inula ensifolia</i> L.	Мн	СЕС	Дов. обычно
<i>Inula oculus-christi</i> L.	Мн	СПЕ	Обычно
<i>Jurinea multiflora</i> (L.) B. Fedtsch.*	Мн-Полукуст-чек	ЕАС	
Дов. редко			
<i>Jurinea sordida</i> Stev.	Мал	Э	Обычно
<i>Jurinea stoechadifolia</i> (Bieb.) DC.	Полукуст-чек	П	Дов. редко
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey.	Мн	ЮП	" [12]
<i>Lagoseris sancta</i> (L.) K. Maly	Одн	ПЕС	Дов. обычно [12]
<i>Leontodon biscutellifolius</i> DC.	Мн	ЕС	Изредка
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Мал	СП	" [12]
<i>Scorzonera crispa</i> Bieb.	Мн	Э	Дов. обычно
<i>Scorzonera hispanica</i> L.	Мн	ПК	"
<i>Scorzonera mollis</i> Bieb.	Мн	П	Дов. редко
<i>Senecio jacobaea</i> L.	Мн	ПАЛ	Дов. обычно [4]
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.	Мн	ЕС	"
<i>Serranula erucifolia</i> (L.) Boniss.	Одн	ПК	Дов. редко
<i>Tanacetum paczkoskii</i> (Zefir.) Tzvel.*	Мн	Э	" R
<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andrz.	Мн	ЗП	Изредка
<i>Tragopogon dasythynchus</i> Artemcz.	Дв	П	Дов. редко
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Дв	ЕСП	Обычно
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Одн	СПЕ	"

(*Linomytis villosa* (L.) DC.)

(*Leontodon asper* (Waldst. et Kit.) Poir.)

неазиатский, СП – средиземноморско-переднеазиатский, ВСП – восточно-средиземноморско-переднеазиатский, ЕС – европейско-средиземноморский, ЕВС – европейско-восточно-средиземноморский, ЕСП – европейско-средиземноморско-переднеазиатский, ЕАС – евразийский степной, П – понтийский, К – казахстанский, ПК – понтийско-казахстанский, СЕС – средиземноморский и евразийский степной, ПЕС – переднеазиатский и евразийский степной, СПЕ – средиземноморско-переднеазиатский и евразийский степной, ГОЛ – голарктический, ПАЛ – палеарктический, ЗП – западно-палеарктический, ЮП – южно-палеарктический, Е – европейский, ВП – восточно-палеарктический, А – адвентивный.

Жизненные формы: Дер – дерево, Куст – кустарник, Куст-чек – кустарничек, Полукуст – полукустарник, Полукуст-чек – полукустарничек, Мн – травянистый многолетник, Мал – травянистый малолетник, Дв – двулетник, Одн – однолетник. **Виды различных категорий редкости и охраняемые в Крыму:** *** – внесенные в “Красные книги” СССР и Украины [14, 15], ** – редкие и охраняемые в Крыму [16], * – по [13, 17], V –язвимый вид, находящийся под угрозой исчезновения в связи с действием неблагоприятных факторов на всем протяжении ареала, R – редкий вид, представленный малочисленными популяциями, с ограниченным ареалом и местообитаниями; 1 – вид известен из одного местонахождения, 2 – из 2–5 местонахождений [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лебединский В.И.* Геологические экскурсии по Крыму. Симферополь: Таврия, 1976. 146 с.
2. *Молчанов Е.Ф., Голубева И.В., Щербатюк Л.К.* Уникальный природный комплекс Джангульского побережья: Современное состояние и задачи охраны // Сб. науч. тр. ГНБС. 1988. Т. 104. С. 133–140.
3. *Павлова Н.Н.* Физическая география Крыма. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 106 с.
4. *Дзэнс-Литовская Н.Н.* Почвы и растительность Степного Крыма. Л.: Наука, 1970. 156 с.
5. *Дзэнс-Литовская Н.Н.* Флористический очерк Тарханкутского полуострова в Крыму // Учен. зап. ЛГУ. Сер. геогр. 1950. № 127, вып. 7.
6. Перспективная сеть заповедных объектов Украины. Киев: Наук. думка, 1987. 288 с.
7. *Вишнев Ф.Н., Подгородецкий П.Д.* Джангульское оползневое побережье в Крыму и его при рода // Охрана и развитие природных богатств Крыма. Симферополь: Крымиздат, 1960. С. 253–260.
8. *Белянина Н.Б., Шатко В.Г.* Новые местонахождения редких видов растений в Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 1989. Вып. 153. С. 31–35.
9. *Белянина Н.Б., Шатко В.Г.* Флористические находки с Тарханкутского полуострова // Там же. 1992. Вып. 164. С. 57–63.
10. *Малеев В.П.* Основные этапы развития растительности Средиземноморья и горных областей юга СССР (Кавказа и Крыма) в четвертичный период // Тр. Никит. ботан. сада. 1948. Т. 25, вып. 1/2. С. 3–28.
11. *Голубев В.Н.* Редкие растительные сообщества и ландшафты Крыма. Ялта, 1984. 8 с.
12. Флора Крыма. Ялта: ГНБС; М.: Сов. наука; М.: Колос; Л.: Наука, 1927–1969. Т. 1–3, вып. 1–3.
13. *Голубев В.Н.* Биологическая флора Крыма. Ялта: Гос. Никит. ботан. сад, 1984. 217 с. Деп. в ВИНИТИ 07.08.84, N 5770-84.
14. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 448 с.
15. Красная книга Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1980. 500 с.
16. *Крюкова И.В., Лукс Ю.А., Привалова Л.А.* Заповедные растения Крыма. Симферополь: Таврия, 1980. 96 с.
17. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма / Сост. В.Н. Голубев, В.М. Косых. Ялта: ГНБС, 1980. 30 с.
18. *Муратов М.В.* Краткий геологический очерк строения Крымского полуострова. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 207 с.
19. Редкие растения и животные Крыма. Симферополь: Таврия, 1988. 176 с.
20. *Ена В.Г.* Заповедные ландшафты Крыма. Симферополь: Таврия, 1989. 136 с.
21. Биоразнообразие Крыма: Оценка и потребности сохранения. Киев, 1997. 131 с.
22. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.

SUMMARY

Belyanina N.B., Shatko V.G. Synopsis of the Jungule landslide sea-coast flora (the Crimea)

The Jungule landslide sea-coast is situated in the north-western part of the Tarkhankootskyi Peninsula. The vast landslides stretch for a distance of 5–7 km along the Karkinitzkiy Bay of the Black Sea. The flora and vegetation of Jungule are the most original ones in the Steppe Crimea: bush thickets, steppes and friganoid communities with participation of plants peculiar to the Mountain Crimean flora are their characteristic features. The synopsis of flora of this distinctive lot is given. It was compiled on the basis of 10-years field observations and includes 243 genera and 58 families. Among them there are 27 endemic species of the Crimean flora and 59 species with various categories of rarity in the Crimea.

УДК 582.734 (571.63)

ROSA × ARCHIPELAGICA – МЕЖСЕКЦИОННЫЙ ГИБРИД С ОСТРОВА СТЕНИНА

Е.А. Чубарь

В Дальневосточном государственном морском заповеднике произрастает три вида из рода *Rosa*. Шиповник морщинистый и шиповник Максимовича (*R. rugosa* Thund., *R. maximowicziana* Regel) встречается на всех 9 островах и на материковом побережье в пределах 500-метровой охранной зоны заповедника. Они образуют обширные заросли на намывных косах и в бухтах на песчаном и галечном субстрате, нередко поднимаются по дорогам на склоны морских террас до высоты 80–100 м над ур. моря. Шиповник Максимовича встречается также в долинах ручьев и по берегам озер, где растет на сырых разнотравно-вейниковых лугах и в широколиственных лесах с участием ясеня маньчжурского. Третий вид, шиповник даурский (*R. davurica* Pall.), встречается очень редко, отмечен в количестве нескольких экземпляров среди зарослей кустарников лишь на о-ве Большой Пелис.

Большая протяженность береговой полосы заповедника с самыми разнообразными условиями обитания (по уровню плодородия и гидрологическому режиму почвогрунтов, экспозиции бухт и пляжей) заметно сказывается на структуре побегов шиповника морщинистого и шиповника Максимовича, их размерах, на величине и количестве цветков и плодов. Но по морфологическим признакам таксономического характера растения из популяций разных островов практически не отличаются друг от друга, а в пределах популяций наблюдается относительное фенотипическое однообразие особей.

На о-ве Стенина, входящем в архипелаг Римского-Корсакова (залив Петра Великого в Японском море), кроме типичных *R. rugosa* и *R. maximowicziana* встречаются явно гибридные растения с сочетанием признаков, присущих обоим видам.

Структура скелетных осей у таких растений сильно варьирует. Одни особи больше похожи на шиповник морщинистый, имеют форму прямостоячего кустарника 80–150 см высоты с ортотропными скелетными побегами и побегами ветвления 2 типов: ортотропными и немногочисленными плетевидными горизонтальными до 1 м длины. Другие – на шиповник Максимовича, образованы плагитропными скелетными побегами 2,5–7,5 м длины и побегами ветвления двух типов: плетевидными (лиановидными) 0,3–2,5 м длины и ортотропными одноосными и (или) кустящимися. Часть побегов ветвления в узлах укореняется.

Растения шиповника с промежуточными признаками занимают площадь около 200 м² на высокой открытой галечной террасе в южной части острова, образуют компактную куртину из нескольких десятков особей, растут в окружении зарослей шиповника морщинистого и Максимовича, девичьего винограда триостренного, яблони маньчжурской. Предлагаем выделить гибридную форму *Rosa* в особый таксон *Rosa* × *archipelagica* Tchubar (= *R. rugosa* Thunb × *R. maximowiczina* Regel). Шиповник архипелагический – *Frutex*. *Caulis* 0,3–1,5 m alt. v. *hrostratus* 2,5–7,5 m lg. *aculeatus*. *Stolones* *floriferi densa pilosis et aculeatis et glandulosis*. *Aculei* *pubescentibus, variotypis: erectis aciculiformes et falcaciformes*. *Folia* *imparipinnata, folioli* 5–9, *obovato-ovata supraglabrata rugosa, subtus secus nervos tomentosa-pilosa, margine dentatis glandulis; petioli foliorum tomentoso-pilosa, infra aculeatis; stipulae in ahice subcaudato-attenuatis, margine glandulis*. *Inflorescentia* *cormdosiformes, 8–12-floribus, flores* (4) 4,5–7,5 (8) cm dm.; *petala albo-rosea; pedicelli* 3–5 cm lg. *sub inflorescentia pilosa et glandulis*. *Lobi calycis indivisa, attenuati in apice folioliformis, supra glandulis et strigijsculis intus dense pubescentis, fructificatione persistentes*. *Fructi globosis* 10–12 cm dm., *rudidis, strigosis et glandulis*.

Typus: Oriens Extremus Rossicus, Prov. Primorskensis (“Primorskiy kraj”), sinus Petri Magni, Reservatum Marinum Extremiorientale, insula Stenini, terrasae litoralis, 20 VII.1997. T.F. Tchubar.

Соцветия слегка сжатые, щитковидно-метельчатые, с 8–12 бело-розовыми цветками (на молодых растениях цветков может быть от 1 до 7), простратные плетевидные (лиановидные) побеги; листья овальные и обратнояйцевидные, с блестящей морщинистой поверхностью, по краю зубчатые с сидячими железками (количество зубцов варьирует от 9 до 23); прилистники суженные, наверху хвостовидно оттянутые, по краю железистые, снизу волосистые; молодые побеги опушенные и железистые, вооруженные, как и стебли, разнотипными опушенными шипами; шипы рассеянные одиночные (стипулярные встречаются очень редко), черепитчатые, прямые и слегка загнутые, до серповидных; чашелистики цельнокрайние, листовидно расширенные на концах, по спинке волосистые и железистые, изнутри войлочны опушенные, после цветения отклоненные в стороны, при плодах сохраняющиеся или опадающие; прицветники чаще без развитых придатков, редко со слабо развитыми придатками, по краю с немногими железистыми зубцами, сверху голые, снизу и по краю густо опушенные; диск у цветущих растений хорошо развитый; столбики слегка сжатые в колонку, свободные, волосистые; плоды шаровидные 10–12 см диам., темно-красные, бордовые, с щетинками (рисунок).

Тип: “Приморский край, залив Петра Великого, Дальневосточный морской заповедник, о-в Стенина, валуно-галечная морская терраса, 20.VII.1997 г. Чубарь Е.А.

Среди дальневосточных видов рода *Rosa* полиморфные и гибридные комплексы особенно характерны для *R. rugosa*, которую в последнее время выделяют в *ser. Rugosae* (Juz.) Gorovoi et Pankov *sect. Cinnamomeae* DC. [1–10]. Так, еще К.А. Мейер [4] описал у *R. rugosa* по форме, облику и разнообразию шипов 6 разновидностей (*var.*): *tunbergiana*, *ferox*, *lindleyana*, *chamissoniana*, *ventenatiana*, *subinermis*. По наличию или отсутствию щетинок на гипантиях В.Л. Комаров [5–6] различал две формы *R. rugosa*: *f. leiocaraglabris* и *f. hispida* и выделял *var. ferox*. В сводке “Деревья и кустарники СССР” С.Г. Сааков [7] указывает следующие формы *R. rugosa*: *f. typica* Regel (*var. rubra hort.*), *f. rubro-plene* Regel (махровые пурпурные цветки), *f. alba* (Ware) Rehd. (*var. albiflora* Koidz.), *f. alba-plena hort.* (махровые белые цветки, обильное продолжительное цветение, зимостойка), *f. rosea* Rehd. (розовые цветки). Г.И. Нежевенко [8] выделила разновидность *R. rugosa var. intermedia* Nezhev., промежуточную между *var. ferox* и *var. lindleyana* Мейера, а по габитусу куста – 5 форм: *proscerata*, *pana*, *prosrata*, *humiles*, *repens*. Значительную изменчивость в размерах скелетных осей у *R. rugosa* в местах типичного обитания – на морских побережьях (от 0,05 до 3 м). Ю.А. Панков [9]. М.Г. Пименов и А.И. Шретер [10] указывают на изменчивость формы плодов (крупные дисковидные, мелкие вытянутые, переходные), на разное содержание аскорбиновой кислоты, различия в коли-



Rosa × *archipelagica* Tchubar (= *R. rugosa* Thunb. × *R. maximowicziana* Regel)

честве семян, весе плодов у северных и южных островных популяций шиповника морщинистого.

Менее исследованным во внутривидовом отношении остается шиповник Максимовича, распространение которого ограничено югом Приморского края (от Ханганского района на юге и до Лазовского на севере), Корейским п-овом и Северо-Восточным Китаем [9, 11–13]. В системе рода *Rosa* *R. maximowicziana* входит в сер. *Multiflorae* Yu et Ku sect. *Synstylae* DC. [13]. Гибриды его с представителями секции *Cinnamomeae* DC. до сих пор не были известны.

Для большинства дальневосточных шиповников, в том числе для *R. rugosa* и *R. maximowicziana*, характерно диплоидное число хромосом $2n = 14$, но для *R. acicularis* указывается также $2n = 28, 42, 56$ [14].

Для более определенных предположений о гибридизации, возможных хромосомных перестройках, стерильности или фертильности гибрида требуется установить число хромосом у родительских и у гибридных особей, провести опыты по их скрещиванию и проращиванию семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юзенчук С.В. Роза (шиповник) – *Rosa L.* // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Т. 10. С. 431–506.
2. Хржановский В.Г. Розы: (Филогения и систематика: Спонтанные виды европейской части СССР, Крыма и Кавказа: Опыт и перспективы использования). М., 1958. 497 с.
3. Koidzwni G. *Conspectus Rosacerum Japonicarum* // J. Col. Sci. Univ. Tokyo. 1913. Vol. 34, N 2, P. 1–312.
4. Meyer С.А. Über die Limmtrosen, insberondere über die in Russland wildwachsenden Arten deselben // Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. Ser. 6. 1849. Bd. 66. S. 32.
5. Комаров В.Л. Флора Маньчжурии // Тр. имп. СПб. ботан. сада. 1904. Т. 2, вып. 2. С. 529–537.
6. Комаров В.Л. Флора полуострова Камчатки. Л., 1929. Т. 2. С. 267–271.
7. Сааков С.Г. Род *Rosa L.* // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. С. 872–875.
8. Нежевенко Г.И. Географический полиморфизм шиповника морщинистого (*Rosa rugosa* Thunb.) на континентальном побережье советского Дальнего Востока: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1968. 23 с.
9. Панков Ю.А. Дикорастущие розы (шиповник) Дальнего Востока и их использование. Владивосток, 1987. 128 с.
10. Пименов М.Г., Шретер А.И. Географическая изменчивость морфологических и биохимических признаков *Rosa rugosa* Thunb. // Ботан. журн. 1964. Т. 49, № 6. С. 865–870.
11. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с.
12. Kitagawa M. *Neo-Lineamenta Flora Manshuricae*. Vaduz: Cramer, 1979. 715 p.
13. Yu T.T., Ku T.C. *Rosa L.* // *Flora Republ. Sinicae*. 1985. Vol. 37. P. 360–455.
14. Хромосомные числа цветковых растений. Л.: Наука, 1969. 926 с.

Дальневосточный государственный морской заповедник,
Владивосток

Поступила в редакцию 24.09.98

SUMMARY

Tchubar E.A. Rosa × archipelagica Tchubar – an intersectional hybrid from the Island of Stenin

A new hybrid *Rosa archipelagica Tchubar* (*Rosa rugosa* Thunb. × *Rosa maximowicziana* Regel) is characterized by a combination of morphological traits of paternal species: leaves wrinkled, bright; thorns scattered, varied in length, shape and hardness; inflorescence corymbose-paniculate, with 8–12 white-rose flowers, (4)4,5–7,5(8) cm in diameter; pistils slightly compressed in column, free, pubescent; stems stout or horizontally samentouse. The population of *R. archipelagica* at littoral terrace was found to consist of several dozens of specimens.

УДК 581.9:572(47+57–25)

ДИКОРАСТУЩИЕ И КУЛЬТИВИРУЕМЫЕ ВИДЫ СЕМ. LILIACEA JUSS. S.L. В МОСКВЕ

В.Б. Бочкин, Ю.А. Насимович

Данная статья написана на основе работы “Распространение лилейных в Москве” [1]. В этой работе обобщены сведения по прошлому и современному распространению представителей этого семейства на территории Москвы в пределах Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД). Используются гербарные материалы Главного ботанического сада РАН (МНА), Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (ТСХА). Кроме этого, использованы литературные сведения и личные наблюдения авторов за 1983–1997 г., а также опросные сведе-

ния. Сборы авторов хранятся в гербариях ГБС РАН и МГУ (МНА, MW). Семейство лилейных рассматривается в привычном объеме и включает выделяемые С.К. Черепановым сем. Melanthiaceae, Hemerocallidaceae, Liliaceae, Alliaceae, Hyacinthaceae, Asparagaceae, Convallariaceae, Trilliaceae. Список растений приводится согласно системе А. Энглера [2]. Названия растений приводятся по Черепанову [3].

В тексте местные дикорастущие виды растений выделены курсивом и подчеркнуты, обозначаются – М. Занесенные и убежавшие из культуры растения даны курсивом и обозначаются Adv. Культивируемые растения даны обычным шрифтом и обозначаются – К.

Используются следующие сокращения названий природных территорий Москвы.

1. Мещерская низменность (на востоке города) – городская часть национально-го парка “Лосиный остров” (ЛО), лесопарк “Сокольники” (СОК), Измайловский лес (Изм.), лесопарк “Кусково” (Куск.), Кузьминский лесопарк (Кузьм.).

2. Расположенные в пределах Теплостанской возвышенности (все Москворецкое правобережье города) – музей-заповедник “Коломенское” (Кол.), Царицынский лесопарк (Цар.), Бирюлевский лесопарк (включая дендропарк и лес восточнее его) (Бир.), природный парк “Битцевский лес” (Битц.), Нескучный сад (Неск.), Воробьевы горы (В. горы), Фили-Кунцевский лесопарк (ФК), Крылатские холмы (Крыл.), городская часть Серебряноборского лесничества РАН (СБЛ), парк у Троице-Лыкова (ТЛ).

3. Расположенные в пределах Клинско-Дмитровской возвышенности (междуречье Москвы и Яузы без Сокольников) – Серебряный Бор (СБ), лесопарк “Покровское-Стрешнево” (ПС), “Лесная опытная дача” Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (ТСХА), лесной массив Главного ботанического сада (ГБС). Помимо указанных выше используются следующие сокращения: ж.д. – железная дорога (ж.д. станция, платформа и т.п.), Знам. – Знаменское, Знаменские садки, окрестности Знаменского и Бутова, т.е. территория примыкающая к МКАД с юга и описанная в сводке В.Б. Куваева и др. [4]; кв. – квартал (лесной); Кос. – территория с Косинскими озерами вблизи Косина, примыкающая к МКАД с востока; М. – Москва; М.о. – Московская обл.; МГУ – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, его территория; МКАД – Московская кольцевая автомобильная дорога; *, ** – наблюдения или гербарные сборы В.Д. Бочкина, Ю.А. Насимовича; окр. – окрестности; Ост. – окрестности Останкина, включают в себя ГБС и прилегающие территории; пл. – платформа; ПР – Петровско-Разумовское, окр. Петровско-Разумовского (в настоящее время это, по сути, ТСХА, см. выше); ст. – станция; тер. – территория; ул. – улица; экз. – экземпляр, особь.

Veratrum nigrum L. – К: Динамо (с 1994 г.*).

Colchicum autumnale L. – К: Динамо (*).

Colchicum speciosum Stev. – К, часто: Динамо, памятник героям Плевны и др. (*).

Anthericum liliago L. – К: СБ, Динамо (*).

Anthericum ramosum L. – К: СБ, Динамо (*).

Hosta lancifolia Engl. – К, часто: Динамо, училище Щепкина, ВДНХ и др. (*).

Hosta sieboldiana (Hook.) Engl. – К, изредка в теневых садах: Динамо, СБ и др. (*).

Hosta undulata Otto et Dietr. – под этим названием объединена полиморфная группа клонов, по-видимому, гибридогенного происхождения [5]. К, часто, много сортов: Динамо; ул. Алабяна д. 3; памятник героям Плевны; СБ и др. (*).

Hemerocallis fulva (L.)L. – это один из наиболее часто и издавна культивируемых видов красоднева. В качестве заносного встречен на Рижской ж.д. (у пл. Рижского Вокзала, 1991 и у пл. Ленинградская, 1992*), на Горьковской ж.д. (у пл. Кусково, 1992*), на пустыре возле ГБС (1986*). Везде красоднев рыжий произрастал неболь-

шими, цвел и удерживался в течение нескольких лет. Вероятно, заносится из культуры частями корневищ. Наиболее активно этот вид красоднева разрастался на местообитаниях с избыточным увлажнением (*).

Heimerocallis x hybrida; ряд культиваторов гибридогенного происхождения – К, часто (*).

Heimerocallis minor Mill. – К, изредка: Динамо (с 1990 г., *).

Gagea erubescens (Bess.) Schult. – М, в прошлом нередко на опушках и открытых местах, теперь на газонах и пустырях, редко.

Gagea granulosa Turcz. – Возможно просматривается из-за сходства с другими видами (личное сообщение И.Г. Левичева).

Gagea lutea (L.) Ker-Gawl. – М, не редко, обл. (МНА).

Gagea minima (L.) Ker-Gawl. – М, обыкновенно.

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jackness – Многолетнее комнатное растение, в последнее время довольно часто используется как летник при оформлении клумб, вазонов и т.д.

Allium altissimum – К, часто, кладбища, палисадники: Динамо (*).

Allium albidum Fisch ex Bess. – К, изредка на альпийский горках: Динамо, СБ и др. (*).

Allium angulosum L. – М, редко: Перово, по песчаным обрывам, 1863, (Кауфман – MW); ж.д. ст. Бойня, Малая окр. ж.д., 1989, (*); Симонов монастырь, 1863 (Кауфман – MW); Веряние котлы (Кауфман, 1989); СБ, луг у р. Москвы, 1895 (Петунников – MW); ПС, по крутому берегу канала им. Москвы и пересечения его с Ленинградским шоссе, 1980 (Игнатов – МНА); К: Динамо, Крыл. (*).

Allium cepa L. – К, часто; Adv., на свалках, ж.д. – изредка.

Allium cernuum Roth – К, изредка на альпинариях: Динамо, СБ и др. (*).

Allium cristophii Trautv. – К, изредка (преимущественно, на сухие букеты), луковицы продаются (*).

Allium coeruleum Pall. – К, редко: Динамо (*).

Allium fistulosum L. – К, иногда [6]; Adv.: около ж.д. пл. Текстильщики, 1990 (* – МНА).

Allium flavescens Bess. – К, изредка на альпинариях: Динамо, СБ и др. (*).

Allium giganteum Regel – К, изредка, на срезку, для сухих букетов и в палисадниках (*).

Allium globosum Bieb. Ex Redoute – К, изредка на альпинариях: Динамо, СП, Крыл. (*).

Allium hymenorrhizum Lebeb. – К, изредка на альпинариях: Динамо (*).

Allium karataviense Regel – К, изредка, как декоративное (*).

Allium macrostemon Bunge – К, изредка на альпинариях: Динамо (*).

Allium moly L. – К, изредка, на цветниках (*).

Allium nutans L. – К, часто, пищевое и декоративное, кладбища, палисадники, огороды: Динамо и др. (*).

Allium oleraceum L. – М, в прошлом изредка, сейчас редко: Семеновское и Спасское [7]; В. горы и Кунцево [8]; Крыл. – Татарово, по склонам [9]; южная часть Крылатских холмов, суходольный луг на склоне, обращенном к ФК, многие десятки или несколько сотен экз., 1995 (** – МНА); Черепково, по кустам, 5 экз., 1956 (Штамм – МНА); Мневники [10]; Химки-Ховрино, в кустах по откосу оврага, 1916 (Сырейщиков – MW); Динамо, в Петровском парке, куртина, 1991–1994 (*); между пл. Дегунино и Оружная, луговина по краю болота у основания ж.д. насыпи, большая колония среди ив, 1992 (* – МНА); ГБС 1947, 1949 (Штамм, Евтюхова – МНА); Ботан. сад на проспекте Мира, в составе сорной и адвентивной флоры [11]; вне МКАД в Знам., 1982 (Шелгунова, Петрова – MW).

Allium orepophilum С.А. Mey. – К, изредка, луковицы продаются (*).

Allium paradoxum (Bieb.) G. Don fil. – К, редко, в теневых садах. Adv.: в ГБС дичает по лесу на участке отдела Флоры, 1989 (*, Скворцов – МНА).

- Allium porrum* L. – К, изредка на огородах в М.о. [12]; ТСХА (*).
- Allium rotundum* L. (A. waldsteinii G. Don fil.) – М, в прошлом (посевы, луга), сейчас редко: Спасское [7]; Фили, 1866 (Никитин – MW), Кунцево [8, 13]; Крыл. [10], на севере суходольные луга на склонах, очень много, 1995 (** – МНА), Строгино, 1917 (Павлов – MW); Тушино, 1860 (Кауфман – MW), по сухим полям, 1866 (Никитин – MW), между Ивановковым и Тарутином (в Москве?), 1861 (Кауфман – MW). В последние годы используется как декоративное растение, продаются луковицы голландского происхождения (*).
- Allium sativum* L. – К; Адв.: Сок., на пустыре, 1994 (Действельдт, ** – МНА); ж.д. ст. Люблино, 1989 (* – МНА); Киевский ж.д. вокзал, 1989 (* – МНА).
- Allium saxatile* Bieb. – К, изредка, на альпинариях: Динамо (*).
- Allium schoenoprasum* L. – М, К и Адв., изредка: Куск., 1864 (Клерк – MW): Кол., на выбитом склоне, большая колония, 1992 (**); Аминьевский участок долины Сетуни, на нарушенном склоне, массово, 1992 (**); Строгино, полуодичалое вблизи заброшенной клумбы, 1996 (** – МНА), ПР, в огороде, 1895 (Петров – ТСХА), “По лугу за дачей Дмитриева”, в Москве? [8].
- Allium senescens* L. – Адв.: Курская ж.д., 200 м от р. Москвы к пл. Перерва, по полотну ж.д., несколько цветущих побегов (* – МНА). Определение В. Баркалова.
- Allium sphaerocephalon* L. – К, изредка, декоративное, в последние 4–5 лет в магазинах продаются луковицы голландского происхождения (*).
- Allium ursinum* L. – К и Адв. [14]: корневища продаются на рынках в качестве овощного и декоративного растения; в ГБС дичает по лесу (*).
- Allium victorialis* L. – К и Адв., [14]: выращивается как и предыдущее, но гораздо реже. В ГБС дичает по лесу (*).
- Lilium martagon* L. – К: Цар. [14]; Адв.: Изм., в липняке с березой в зарослях бузины и крапивы, полночленная локальная популяция с вегетативными и генеративными экз., более 100 гемеративных побегов на большой площади, 1986 (Романова, ** – МНА), к 1993 г. состояние популяции не изменилось (**); Ясенево, 1927 (Травина, Ермилов – MW), в 1930-х годах вид исчез – [4]; Троемурово, в овраге близ парка, 1894 (Горожанкин – MW); ГБС, в березняке у клубнехранилища, 1987 (Макаров – МНА).
- Lilium pennsylvanicum* Ker – Gawl. – К, один из наиболее часто культивируемых видов лилий, Адв.: около ж.д. ст. Перерва, близ старого цветника вдоль полотна ж.д. (*); Цар. [15].
- Fritillaria imperialis* L. – К, изредка (*).
- Fritillaria meleagris* L. – К, изредка: Динамо. В культуре обычна белоцветковая форма, луковицы продаются в больших количествах в магазинах и на рынках (*).
- Fritillaria ruthenica* Wikstr. – К, изредка (*).
- Erithronium dens-canis* L. – К, изредка (*).
- Galtonia candicans* (Baker) Decne – К, изредка: Динамо и др., может зимовать без укрытия (*).
- Galtonia princeps* Decne – К, очень редко: Динамо. Может зимовать без укрытия (*).
- Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil. – К, изредка (*). Адв.: в составе сорной и адвентивной флоры Ботан. сада на проспекте Мира [11].
- Tulipa* × *hybrida* hort. – совокупность сортов гибридного происхождения – К, часто. Адв.: Курская ж.д. 1 км от Текстильщиков к Калитникам, по склону крутизной 30–40° в роще из *Acer negundo*, около 90 не цветущих экз., рядом с земляничкой бомжей, которые, вероятно, и занесли его сюда, 1988, удерживался в течении нескольких лет (*).
- Ornithogalum umbellatum* L. – К, на кладбищах, в палисадниках и т.д., обычен (*).
- Scilla bifolia* L. – К, изредка. Адв.: Ботан. сад на проспекте Мира [11].
- Scilla rosenii* C. Koch – К, изредка. Адв.: ГБС, 1989 (*).
- Scilla sibirica* Haw. – К, часто. Адв.: Ботан. сад на проспекте Мира (11); ГБС, 1989 (*); усадьба Усачевых-Найденовых, 1995 (Действельдт – МНА).

Endymyon hispanicus (Miller) Chouard – К, изредка (*).
Camassia leichtlinii (Barker) S. Wats. – К, изредка (*).
Camassia quamash (Pursh) Greenl – К, изредка (*).
Chionodoxa luciliae Boiss. – К, нередко, Динамо (*). Адв.: ГБС, 1989 (*).
Puschkinia scilloides Adam. – К, изредка: кладбища, палисадники (*).
Hyacinthus orientalis L. – К, изредка: кладбища, палисадники; (*).
Muscari neglectum Guss. (*M. Racemosum* (L.) DC.) – К, обычен. Адв.: В. горы, возле Ботан. сада МГУ, 1980 (Игнатов – МНА); ГБС, 1989 (Костылева – МНА). В сводке М.С. Игнатова с соавторами (11) по ошибке упоминается *M. racemosum* Mill. nom confus., то есть *M. muscarimi* Medik. В этом случае имеется в виду тоже *M. neglectum* Guss. (личное сообщение М.С. Игнатова).

Leopoldia comosa (L.) Parl. – К, изредка, дает самосев (*).

Yucca filamentosa L. – К, очень редко: Динамо (*).

Asparagus officinalis L. – К, изредка; Адв.: изредка на ж.д. и в других местах (ТСХА, MW, МНА).

Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt – М, не редко.

Polygonatum multiflorum (L.) All. – М, нередко.

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce – М, в прошлом нередко, сейчас только в нескольких точках: Кузъм., много (**); СБЛ (северный лесной массив); ТЛ, СБ 1992 (**); К: внутри садового кольца [16].

Convallaria majalis L. – М, нередко.

Paris quadrifolia L. – М, нередко.

Trillium camschatense Ker-Gawl. – К, редко, в тенистых цветниках. Адв.: ГБС, в лесу возле питомника отдела Флоры несколько цветущих растений и множество разновозрастных сеянцев, 1989 (* – МНА).

На территории Москвы в пределах МКАД зарегистрированы 74 вида лилейных, которые за весь период изучения флоры Москвы (примерно два века) отмечены здесь в качестве местных, заносных и культивируемых вне территории ботанических учреждений.

Из них 60 культивировались на территории Москвы вне ботанических учреждений, но случаи их дичания не зарегистрированы. Таким образом, к спонтанной флоре относят только 23 вида.

Всего заносятся или дичают 19 видов, из них только 11 видов зарегистрированы вне территории ботанических учреждений. Лук репчатый и чеснок выращивают на огородах и периодически вырастают из брошенных луковиц и семян вне мест их культивирования. Видимо, схожим образом распространяется и черемша. Лук батун отмечен дичающим только один раз, что, видимо, связано с тем, что он менее распространен в культуре. Лук стареющий впервые встречен в качестве адвентивного растения. В культуре он весьма редок и выращивается только любителями-коллекционерами. Гадючий лук и пролеска сибирская культивируются на клумбах и способны сохраняться в местах прежней культуры или даже распространяться на небольшое расстояние от мест культивирования. Примерно также распространяется и красnodнев желтый, который образует колонии и куртины за счет вегетативного размножения. Лилия саранка длительно сохраняется в местах прежней культуры, имея жизнеспособные полночленные популяции. Лилия даурская – старая и весьма популярная культура. Она хорошо размножается вегетативно, долго удерживается на месте выращивания, заносится, вероятно, детками. У спаржи лекарственной естественная граница ареала проходит по южным районам Московской области. В Москве же она часто культивируется и длительно сохраняется в местах прежней культуры, а также заносится по ж.д.

Остальные 12 видов – местные, из них 4 можно отнести к категории обычных в прошлом и в настоящее время (гусиный лук малый, майник двулистный, ландыш майский и вороний глаз четырехлистный). Встречаемость этих лесных

растений в Москве уменьшилась в соответствии с общим уменьшением площади лесов, но в мало- и с редкнарушенных лесах они по-прежнему обычны.

К числу довольно обычных или нередких в прошлом видов можно отнести 4 вида: гусиные луки желтый и красноватый (второй встречается несколько реже), купены многоцветковая и душистая. Из них гусиный лук желтый и купена многоцветковая сохранили свои позиции в мало-средннарушенных лесах, а два остальных вида стали редкими из-за резкого снижения площади свойственных им биотопов (сухих лугов, пашен и малонарушенных опушек для гусиного лука красноватого и сухих малонарушенных сосняков для купены душистой).

К числу более или менее редких видов на территории Москвы следует отнести все 4 местных вида лука. Луки огородный и круглый встречались на этой территории изредка, а теперь стали редкими из-за резкого уменьшения свойственных им биотопов – сухих лугов. Статус лука угловатого и скороды неопределен, так как они в прошлом были редки для этой территории, но, по-видимому, в прошлом они встречались несколько чаще в естественных местообитаниях, а теперь приобретают черты редких заносных видов.

ВЫВОДЫ

На территории современной Москвы в пределах МКАД за весь период изучения московской флоры (примерно два века) вне территории ботанических учреждений было зарегистрировано не менее 74 видов из сем. лилейных.

Из них 12 видов являются местными, 11 – заносными, а не менее 49 – культивирувалась или культивируются вне ботанических учреждений, не проявляя каких-либо признаков натурализации.

Из 12 местных видов 6 удержали свои позиции в мало- и средннарушенных биотопах, 4 вида резко сократили численность, статус 2 видов остается неопределенным, так как они и в прошлом были редки. К числу наиболее уязвимых видов лилейных на территории Москвы в естественных местообитаниях принадлежат *Allium oleraceum*, *Allium rotundum*, *Polygonatum odoratum*, *Gagea erubescens*.

Впервые для региона в качестве заносных приводятся *Allium senescens* и *Tulipa x hybrida*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкин В.Д., Насимович Ю.А. Распространение лилейных в Москве. М., 1998. 37 с. Деп. в ВИНТИ 05.10.98, № 2906-В 98.
2. De Dalla Torre et Harms. Genera Siphonogamarum "Systema Englerianum conscripta". Weinheim; Bergstr.: Engelmann (J. Cramer), 1958. 568 p.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
4. Куваев В.Б., Шелгунова М.Л., Константинов Л.К. Флора окрестностей Знаменского. М.: Наука, 1992. 358 с.
5. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 2. 459 с.
6. Майевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 7-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1941. 824 с.
7. Кауфман Н.Н. Московская флора или описание высших растений и ботанико-географический обзор. 2-е изд. М., 1889. 760 с.
8. Двигубский И.А. Московская флора, или описание растений дикорастущих в Московской губернии. М.: Унив. типография, 1829. XVI, 516, XLI с.
9. Федченко Б.А. Новые дополнения к флоре Московской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. бот. М.: Унив. типография. 1899. Вып. 3. С. 155–172.
10. Гейден К.Л. Список растений, собранных в Московской губернии на экскурсиях с 1896 по 1899 г. // Фармацевт. 1900. № 1. С. 15–17; № 2. С. 35–37; № 3. С. 68–71.
11. Кожевников А.В. Сорная и адвентивная флора Московского ботанического сада // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1935. Т. 44, вып. 2. С. 193–203.

12. *Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В.* Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М.: Наука, 1990. С. 5–105.
13. *Петунников А.Н.* Критический обзор Московской флоры. Ч. 3 // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отд. биол. 1901. Т. 31, вып. 3. С. 1–187.
14. *Швецов А.Н.* Конспекты флоры г. Москвы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1997. Вып. 174. С. 47–57.
15. *Бердникова Т.Е., Докучаева О.В., Полякова Г.А., Швецов А.Н.* Царицыно. М.: Биоинформсервис, 1996. 64 с.
16. *Швецов А.Н.* Интродукция растений природной флоры в г. Москве // Особенности развития редких растений при культивировании в центре европейской части СССР. М., 1986. С. 26–27.

Главный ботанический сад РАН, им. Н.В. Цицина,
Москва

Поступила в редакцию 24.10.98

SUMMARY

Bochkin V.D., Nasimovich Yu.A. Native and cultivated species of the Liliaceae Juss. s.l. family in the area of Moscow

About 74 species of the Liliaceae family have been registered in the area of Moscow for more than 200-years period of botanical researches. Among them 12 native species, 11 adventitious ones and 49 species have been cultivated outside the territories of botanical gardens. Nowadays *Allium oleaceum*, *Allium rotundum*, *Polygonatum odoratum* and *Gagea erubescens* are considered to be rare in nature. *Allium senescens* and *Tulipa × hybrida* have been registered as adventitious plants in the area of Moscow for the first time.

УДК 631.524:635.931

ИНТРОДУКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОДНОЛЕТНИКОВ В НОВОСИБИРСКЕ

Е.В. Байкова

Суровые климатические условия Сибири предъявляют к ассортименту декоративных растений жесткие требования. Биологические особенности однолетников позволяют широко использовать их в озеленении населенных пунктов Западной Сибири. Однолетние декоративные растения – один из основных элементов промышленного озеленения. Они составляют основу композиций различного назначения и разнообразных архитектурно-стилистических направлений. Это обусловило актуальность интродукции летников в ЦСБС СО РАН. Работы по данной тематике начались с первых дней существования ботанического сада под руководством Л.П. Зубкус. За четыре десятилетия была собрана богатая интродукционная коллекция, исследована биология видов в сравнительных зональных испытаниях в Новосибирске, Барнауле, Иркутске и Якутске, начата разработка ассортимента однолетников для безрассадной культуры [1–4]. С 1988 г. исследования по интродукции однолетников цветочно-декоративных растений были продолжены автором; итоги работы за этот период представлены в настоящей статье.

Основные направления нашей деятельности – расширение ассортимента летников для Сибири, отбор видов и форм, способных адаптироваться в местных условиях, разработка оптимальных способов культуры. Эта работа проводится на основе метода родových комплексов [5]. Материал был получен не только из ботанических садов, но и из естественных местообитаний. За восемь лет испытано 10 однолетних в наших условиях видов из родов *Salvia*, 5 – *Verbena*, 4 – *Amaranthus*, 4 – *Eschscholzia*, 4 – *Gilia*, 4 – *Phacelia*, 4 – *Zinnia*, 3 – *Antirrhinum*, 3 – *Clarkia*, 3 – *Chrysanthemum*, 3 – *Cosmos*, 3 – *Cuphea*, 3 – *Lupinus*, 3 – *Nemesia*, 3 – *Tagetes*, 3 – *Tropaeolum*. Общий объем интродукционной коллекции составляет 209 видов из 43 семейств, а с учетом сортов и форм различного происхождения – около 350 образцов. Среди них преобладают представители семейства *Asteraceae* (61 вид или 29,2%); значительную долю составляют виды из *Scrophulariaceae* (17 видов или 8,1%) и *Lamiaceae* (10 видов или 4,8%). Распределение интродуцированных в ЦСБС декоративных однолетников по семействам, представленным в коллекции более чем 1% видов, показано на рис. 1.

Интродукционный потенциал вида в значительной мере зависит от его естественного ареала и эколого-исторических особенностей [6, 7]. Н.А. Базилевская, проанализировав происхождение 5259 декоративных видов, отметила, что большинство из них введены в культуру и вовлечены в селекцию не у себя на родине, а в европейских странах, поэтому их первичные очаги не отличаются богатством форм и зачастую не являются центрами формообразования [8, 9]. Это отличает их от центров происхождения большинства сельскохозяйственных культур, установленных Н.И. Вавиловым [10]. Поэтому центры происхождения декоративных растений, описанные Базилевской, не ограничиваются очагами по Вавилову; они охватывают большую территорию и дополнены пятью новыми. Классификация Бази-

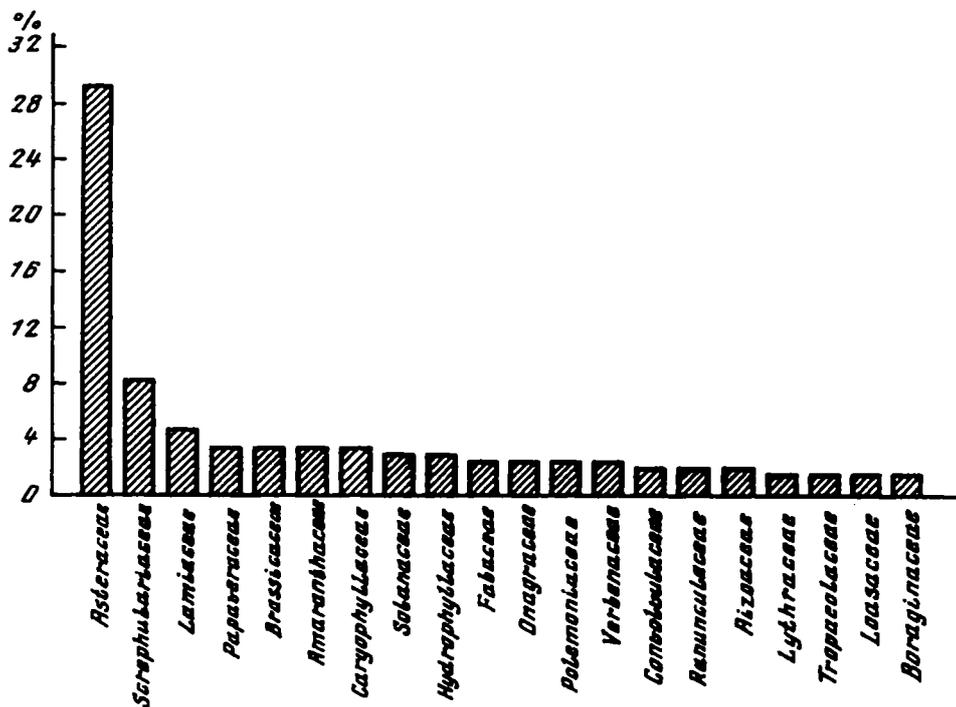


Рис. 1. Распределение интродуцированных в ЦСБС декоративных однолетников по семействам



Рис. 2. Распределение летников, интродуцированных в ЦСБС, по центрам происхождения

Таблица 1

Число видов декоративных однолетников различного географического происхождения, в % к общему числу видов

Центр происхождения	Коллекция ЦСБС	По Базилевской [8]
Восточная Азия	2,4	5,0
Тропическая Азия	5,7	8,2
Центральная Азия	1,0	2,4
Умеренная зона	6,2	6,4
Европы и Азии		
Средиземноморская область	24,4	20,3
Тропическая Африка	1,0	3,1
Южная Африка	9,1	11,6
Австралия	4,3	2,0
Северная Америка	19,1	12,4
Центральная Америка	14,8	10,9
Южная Америка	12,0	16,7

Средиземноморья (включая Южную Европу, Северную Африку и Малую Азию), Северной Америки (главным образом, из Калифорнии), Центральной Америки (Мексика и Вест-Индии), Южной Америки (в основном из областей с субтропическим климатом в предгорьях Анд) и Южной Африки. Наиболее важными источниками интродукционного материала летников в наших условиях оказались три первых области. Эти же области были указаны Н.А. Базилевской [8, 9] как основные центры происхождения декоративных растений. Однако среди интродуцированных в Новосибирске летников доля средиземноморских, североамериканских и центральноамериканских видов выше, чем по данным Базилевской, а южноамериканских и южноафриканских – ниже (табл. 1).

Важнейшими критериями успешности интродукции летников является их способность к плодоношению и завершению жизненного цикла в новых условиях. Исходя из этих биологических особенностей, Л.П. Зубкус и Т.К. Булова выделили четыре группы однолетних декоративных растений [4]. Среди летников первой группы в результате многолетних наблюдений мы выделили в отдельную группу виды с минимальной продолжительностью онтогенеза, которые успевают закончить вегетацию с полным вызреванием семян ежегодно, вне зависимости от погодных условий. В усовершенствованной нами классификации группы однолетних декоративных растений описываются следующим образом: 1 гр. – успевают закончить вегетацию с полным вызреванием семян ежегодно при посеве в грунт весной; 2 гр. – успевают закончить вегетацию с полным вызреванием семян при грунтовом посеве только в благоприятные годы; 3 гр. – дают зрелые семена, но не заканчивают жизненный цикл при посеве в грунт; 4 гр. – при грунтовом посеве семян не образуют (или образуют в небольшом количестве); 5 гр. – при посеве в грунт не достигают фазы массового цветения.

Средняя продолжительность безморозного периода в Новосибирске – 119 сут; сумма температур выше 10°C за вегетационный период колеблется от 1800° до 2000° [13]. Распределение интродуцированных у нас однолетников по группам представлено на рис. 3.

Сравнение особенностей плодоношения и окончания жизненного цикла летников в условиях Новосибирска и Томска (по данным О.А. Пасько [14]) выявило их

левской была положена нами в основу анализа географического происхождения видов нашей коллекции. Однако виды из Тропической и Субтропической Южной Америки мы объединили в один класс, так как ареалы многих наших однолетников из субтропической зоны Америки (Чили) простираются на север, в тропическую зону. Таковы *Verbena rigida*, *Mimulus luteus*, *Calceolaria scabiosifolia*, *Calandrinia umbellata* и др. При распределении видов по центрам происхождения мы основывались на данных О.М. Полетико и А.П. Мишенковой [11], а при отсутствии их в этом справочнике обращались к “Флоре СССР”, “Flora Europaea” и сводке по флоре Калифорнии Р. Munz and D. Keck [12].

Анализ распределения однолетних декоративных растений из коллекции ЦСБС по центрам происхождения (рис. 2) показал, что более 80% от общего числа видов составляют выходцы из

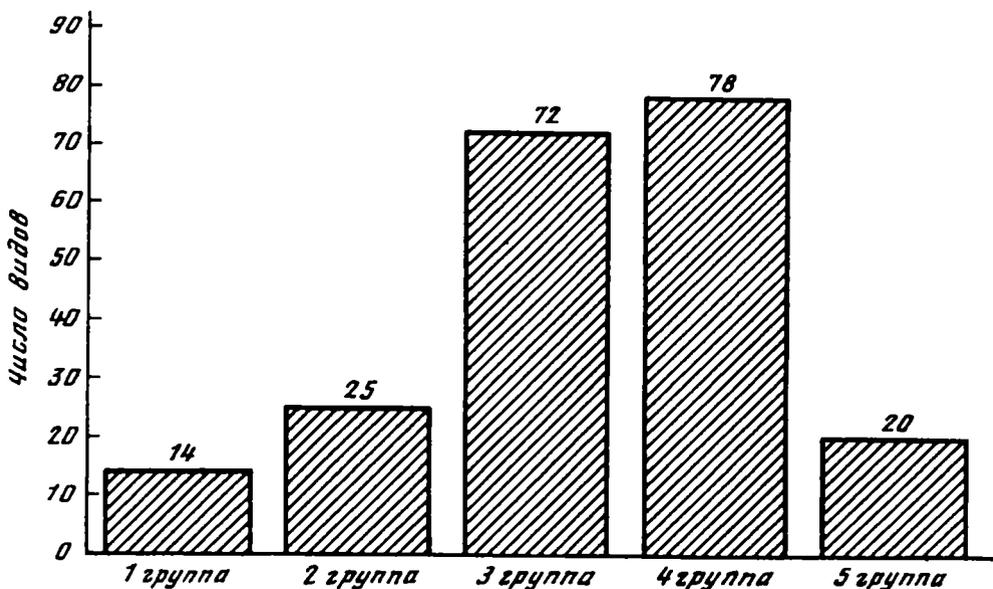


Рис. 3. Распределение интродуцированных в ЦСФС однолетников по группам (в соответствии с их способностью к плодоношению и завершению жизненного цикла)

большое сходство. Из шести видов, полностью завершающих онтогенез в Томске, пять отнесены нами в условиях Новосибирска к 1-й и 2-й группам и лишь *Cosmos bipinnatus* – к 3-й группе. Большинство однолетников, дающих зрелые семена, но не успевающих закончить вегетацию в Томске, развиваются так же и в Новосибирске; они отнесены нами к 3-й группе. Исключения составляют более быстро развивающиеся в Новосибирске *Clarkia unguiculata*, *Eschscholzia californica* и *Linum grandiflorum*, а также несколько видов, образующих семена в открытом грунте в наших условиях лишь в небольшом количестве и только в благоприятные годы: *Brachycome iberidifolia*, *Portulaca grandiflora* и *Tagetes patula*. Виды, не образующие семян или образующие их в небольшом количестве (4 группа), в Новосибирске и Томске в основном совпадают, за исключением *Adonis annua*, *Mimulus luteus*, *Ursinia speciosa*, плодоносящих в Новосибирске регулярно, и *Tagetes erecta*, не достигающего в наших условиях при посеве в грунт даже фазы массового цветения. Большая часть видов, не вступающих в фазу массового цветения в Томске, в условиях Новосибирска достигает этой фазы развития до окончания вегетации. Таковы *Callistephus chinensis*, *Gazania splendens*, *Gomphrena globosa* и *Viola wittrockiana*.

Существенная биологическая особенность летников, влияющая на результаты их интродукции в условиях Новосибирска – устойчивость к осенним заморозкам. Мы провели ее оценку по трехбалльной шкале. Одним баллом оценивались виды, полностью погибающие при температуре воздуха -3°C , двумя баллами – виды, у которых при этой температуре подмерзали лишь цветки и некоторые листья. Ценные тремя баллами летники при -3°C продолжали вегетацию, не обнаруживая признаков повреждения. Наши исследования показали, что устойчивость к заморозкам, способность к плодоношению и завершению онтогенеза интродуцентов зависит от их географического происхождения (табл. 2). Наиболее адаптированы в условиях Новосибирска летники из умеренной зоны Европы и Азии: 84,6% этих видов относятся к первой и второй группам, т.е. проходят в наших условиях свой полный жизненный цикл. По морозостойкости 92,3% из них набрали по 3 балла, остальные 7,7% – по 2 балла.

Таблица 2

Процентное распределение однолетников различного происхождения по группам в связи с их способностью к плодоношению и окончанию онтогенеза

Центр происхождения	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Восточная Азия	0	25,0	0	50,0	25,0
Тропическая Азия	0	0	16,7	50,0	33,3
Центральная Азия	0	0	0	100,0	0
Умеренная зона Европы и Азии	61,5	23,1	0	15,4	0
Средиземноморская область	5,9	13,7	51,0	25,5	3,9
Тропическая Африка	0	0	0	50,0	50,0
Южная Африка	0	0	68,4	31,6	0
Австралия	0	0	22,2	77,8	0
Северная Америка	7,5	27,5	30,0	30,0	5,0
Центральная Америка	0	3,2	38,7	45,2	12,9
Южная Америка	0	7,7	19,2	50,0	23,1

Высоким интродукционным потенциалом отличаются виды из Североамериканского и Средиземноморского центров происхождения, что отмечалось ранее для Новосибирска и Иркутска [4]. По нашим данным, 65% североамериканских однолетников относятся к первым трем группам, т.е. заканчивают вегетацию в наших условиях с вызреванием семян. Их устойчивость к заморозкам высока: 55% оценены нами 3 баллами и 45% – 2 баллами.

Более половины летников из Средиземноморского очага относятся к третьей группе, т.е. достаточно хорошо адаптированы в условиях Новосибирска. Они характеризуются высокой морозостойкостью (3 балла получили 64,7% видов, 2 балла – 33,3%, 1 балл – 2,0%). Хорошие возможности для интродукции в наших условиях имеют виды южноафриканского происхождения; по устойчивости к заморозкам 63,2% из них получили по 2 балла, остальные 36,8% – по 3 балла.

Менее перспективны для интродукции в открытом грунте в условиях Новосибирска декоративные однолетники из Центральной и Южной Америки, Австралии и Тропической Азии, так как среди них велика доля видов 4-й группы. Наиболее морозостойки австралийские летники (88,9% – по 2 балла, 11,1% – по 3 балла), наименее – центральноамериканские (90,3% – по 1 баллу и 9,7% – по 2 балла) и виды из Тропической Азии (91,7% – по 1 баллу, 8,3% – по 2 балла). Южноамериканские летники распределились по устойчивости к осенним заморозкам следующим образом: 1 балл – 50,0%, 2 балла – 19,2%, 3 балла – 30,8%. Такое варьирование морозостойкости, очевидно, объясняется разнообразием климатических условий, связанным с большой протяженностью этой области с севера на юг и высотной поясностью.

Среди вопросов совершенствования агротехники летников в Сибири наиболее важна разработка их безрассадной культуры. Изучение биологических особенностей растений, определяющих возможность применения этого способа агротехники, разработка и совершенствование ассортимента ведутся многие годы [15–21]. Было установлено, что возможность безрассадного выращивания вида зависит от суммы эффективных температур, необходимых для наступления у него цветения, плодоношения и созревания семян, продолжительности периода вегетации, размеров семян и их морозостойкости [14, 19]. В условиях Новосибирска безрассадным способом могут успешно выращиваться виды первых трех групп. Они составляют 53,1% от общего числа интродуцированных в ЦСБС однолетников (см. рис. 3). Весенний посев в грунт летников 4-й группы, период вегетации которых превышает 125 сут, не обеспечивает ре-

ализацию их потенциально высоких декоративных качеств, а также не позволяет получить местную репродукцию семян. Для некоторых из этих видов, имеющих относительно крупные семена, хорошо зимующие в открытом грунте, нами рекомендован подзимний грунтовой посев [19, 20]. Летники 5-й группы могут выращиваться в наших условиях только рассадным способом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубкус Л.П., Скворцова А.В., Кормачева Т.Н. Озеленение Новосибирска. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1962. 340 с.
2. Зубкус Л.П., Шукина Т.Л. Самосев и посев семян цветочных растений в грунт // Интродукция декоративных растений для цветников и газонов Сибири. Новосибирск: Наука, 1968. С. 172–177.
3. Зубкус Л.П., Пятицкая Л.И. Интродукция однолетних цветочных растений в ЦСБС // Декоративные растения для лесостепной зоны Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 3–39.
4. Зубкус Л.П., Бурова Т.К. Грунтовые посевы летников в разных географических пунктах // Декоративные растения для зеленого строительства. Новосибирск: Наука, 1986. С. 51–59.
5. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1950. Вып. 7. С. 27–36.
6. Кульшасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Там же. 1953. Вып. 15. С. 24–39.
7. Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 184 с.
8. Базилевская Н.А. Центры происхождения декоративных растений // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 55–58.
9. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. М.: Изд-во МГУ, 1964. 132 с.
10. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции // Теоретические основы селекции. М.; Л., Сельхозгиз, 1935. С. 17–74.
11. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта: Справочник по номенклатуре родов и видов. Л.: Наука, 1967. 208 с.
12. Munz P.A., Keck D.D. California flora. Berkeley etc.: Univ. of Calif. press, 1973. 1681 p.
13. Киселева А.П. Метеорологические условия в районе Центрального сибирского ботанического сада в 1966–1972 гг. // Ритмы развития и продуктивности полезных растений сибирской флоры. Новосибирск: Наука, 1975. С. 164–176.
14. Пасько О.А. Повышение продуктивности однолетних цветочных растений в условиях Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1994. 14 с.
15. Антипин М.С. О безрассадной культуре однолетних декоративных растений в Центральной Якутии // Интродукция декоративных растений в Центральной Якутии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1965. С. 10–41.
16. Бурова Т.К. Культура однолетних цветочных растений посевом в грунт в условиях Иркутска // Природа, ее охрана и рациональное использование. Иркутск, 1970. С. 24–27.
17. Кротова З.Е. Декоративные однолетние растения в условиях вечной мерзлоты. Л.: Наука, 1970. 152 с.
18. Байкова Е.В. Выращиваем летники без рассады // Цветоводство. 1992. № 4. С. 6–7.
19. Байкова Е.В. Особенности безрассадной и рассадной культуры декоративных однолетников в лесостепной зоне Западной Сибири // Бюл. Гл. ботан. сада. 1993. Вып. 168. С. 130–135.
20. Байкова Е.В. Рассадный и безрассадный способы культуры летников в условиях Новосибирска. Новосибирск, 1995. (Информ. листок Новосиб. ЦНТИ; № 242-95).
21. Кочанова Л.А. Перспективные летники в Южно-Сибирском ботаническом саду // Флора и растительность Алтая. Барнаул: Алтайский ун-т, 1996. С. 146–149.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
Новосибирск

Поступила в редакцию 12.05.97

SUMMARY

Baikova E.V. Introduction of ornamental annuals in Novosibirsk

The results on introduction of 29 plant species (from 43 families, species of the Asteraceae family prevailed) in the Central Siberian Botanic Garden are presented. The introduction potentialities of the species have been found to be determined by provenance of the species, completion of its ontogeny and its frost resistance. The annuals of the temperate zone of Europe and Asia proved to be the most promising ones in West Siberia as well as North-American and Mediterranean plants. Most of the annuals of Central and South America have been ascertained to be suitable for introduction but only in the case of sowing in a greenhouse and planting out in the first half of June.

СОПА CALLUNA VULGARIS (L.) HILL.

С.А. Потапова

В настоящее время особой популярностью у озеленителей и любителей пользуются вересковые: сорта вереска, эрики, рододендрона. В Главном ботаническом саду с 1994 г. существует экспозиция “Вересковый сад”, в создании которой принимали участие Вересковое общество Германии, Институт садоводства в г. Бад-Цвишенан, питомник Дидерка Хайнэ. Ботанические сады уделяют большое внимание расширению формовой разнообразия древесных растений. В связи с этим интродукция вересковых очень актуальна.

В 1996 и 1998 гг. автору удалось побывать в учебном и научно-исследовательском Институте садоводства в г. Бад-Цвишенан, который известен богатой коллекцией рододендронов и других вересковых.

Целью настоящей статьи является первое на русском языке описание 250 сортов вереска обыкновенного в Бад-Цвишенане, с которыми автору посчастливилось ознакомиться в цветущем состоянии. Описания приведены в соответствии с общепринятой методикой описания сортов вереска, изданной в 1992 г. в Англии [1].

Уместно напомнить, что вереск обыкновенный – это вечнозеленый кустарник высотой 20–70 (100) см, с темно-бурой корой. Почки мелкие, с многочисленными чешуями. Листья чешуевидные, 1,7–2,3 мм длиной и 0,5–0,7 мм шириной, трехгранные, килеватые, с тупой верхушкой и стреловидным основанием, сидячие, темно-зеленые, черепитчатоналегающие, расположенные перекрестно-супротивно в 4 ряда. Цветки на коротких цветоножках, одиночные или по несколько на концах коротких боковых побегов, собранных в кистевидные соцветия; при основании цветка 4 яйцевидных реснитчатых прицветника; чашечка 4-раздельная, пленчатая, длиннее венчика, как и венчик, сиренево-розовая; венчик сростнолепестный, глубокочетырёхраздельный, колокольчатый, слегка зигоморфный, 2,5–2,7 мм длиной; тычинок 8, короче венчика. Плод четырехстворчатая опушенная коробочка [2].

Существует более 500 сортов вереска обыкновенного, впервые интродуцированных или полученных в Англии, Шотландии, Нидерландах, Германии – странах, традиционно отличающихся высоким уровнем садоводческой культуры. Некоторым сортам уже более ста лет, другие получены в последние десятилетия.

Различные сорта отличаются по высоте, форме куста – от высоких, прямостоячих до карликовых, плоских. Окраска листьев также является отличительной особенностью сортов: она может меняться от светло- до темно-зеленой. Существует много сортов с золотисто-желтой, пестрой, седой окраской листьев. Диапазон окраски цветков изменяется от светло-розовой через все оттенки сиреневого, лилового, малинового до темно-пурпурного и свекольно-коричневого.

Описание сортов принято нами по следующей схеме: максимальная высота и диаметр куста, особенности кроны и расположения ветвей, окраска листьев, окраска цветков. Существует группа сортов вереска обыкновенного с нераскрывающимися цветками, для которых приводится окраска бутонов.

В некоторых случаях в статье сообщается о происхождении сортов – когда, где и кем они были впервые интродуцированы или получены, приводится этимология их названий, перечисляются сорта, родоначальником которого явился описываемый сорт.

‘Alba’ – высота 40 см, диаметр 55 см; прямостоячий, с восходящими ветвями; листья ярко-зеленые; цветки белые.

‘Alba Carlton’ – высота 25 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки серебристо-белые.

‘Alba Dumosa’ – высота 35 см, диаметр 45 см; прямостоячий с широковосходящими ветвями; листья зеленые; цветки белые.

'Alba Erecta' – высота 30 см, диаметр 60 см; широкоокруглый с восходящими ветвями; листья зеленые; цветки белые. Родоначалник 'Anneke'.

'Alba Jae' – высота 30 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые с желтыми кончиками, сохраняющимися в течение всего года; цветки белые. Назван в честь жены первооткрывателя – Ф. Чейпла.

'Alba Plena' – высота 30 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья зеленые; цветки кипельно-белые. Был найден около Ольденбурга, Германия. Родоначалник 'Joan Sparkes', 'Ruth Sparkes'.

'Alba Rigida' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона с широковосходящими ветвями; листья ярко-зеленые; цветки белые. Родоначалник 'Arthur Pooley', 'Catherine Anne', 'Pink Spray'.

'Alec Martin' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона куполообразная; листья темно-зеленые; цветки кипельно-белые. Назван в честь друга первооткрывателя.

'Alexandra' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, сначала бело-кремовые, затем темнеют до темно-красного. Назван К. Крамером в честь немецкой певицы.

'Alex Warwick' – высота 10 см, диаметр 40 см; крона распростерто-плоская; листья зеленые; цветки белые.

'Alcicia' – высота 30 см, диаметр 40 см; компактная крона с восходящими ветвями; листья ярко-зеленые; цветки нераскрывающиеся, белые. Получен К. Крамером (Германия) при скрещивании 'Marleen' и 'Long White'.

'Alison Yates' – высота 45 см, диаметр 60 см; крона компактная с сильными восходящими ветвями; листья серебристо-серые; цветки белые в длинных соцветиях. Назван в честь дочери Дж. Латеса, первого интродуктора.

'Allegro' – высота 50 см, диаметр 60 см; крона собранная, с восходящими ветвями; листья темно-зеленые; цветки рубиновые. Датская интродукция, удостоена золотой медали в Боскоопе в 1978 г.

'Almie' – высота 20 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья ярко-зеленые; цветки пурпурные.

'Amethyst' – высота 30 см, диаметр 40 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, пурпурно-кремовые. Выведен К. Крамером.

'Andrew Proudley' – высота 15 см, диаметр 25 см; ветви широковосходящие; листья оранжевые со светло-желтыми кончиками, бронзовеющими зимой; цветки маленькие, сиренево-розовые. Назван в честь сына первооткрывателя.

'Anette' – высота 35 см, диаметр 40 см; ветки восходящие; листья зеленые; цветки нераскрывающиеся, ярко-розовые. Родоначалник 'Claudette'.

'Angela Wain' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона распростертая с закручивающимися ветвями; листья серо-зеленые; цветки белые. Назван в честь дочери первооткрывателя.

'Annabel' – высота 55 см, диаметр 70 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки розово-малиновые. Выведен К. Крамером из сорта 'Annemarie'. Название вымышленное. Родоначалник 'Rosabel'.

'Annemarie' – высота 50 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки ярко-розовые. Получен от сорта 'Peter Sparkes'. Родоначалник сортов 'Annabel', 'Red Star', 'White Pearl'.

'Arabella' – высота 20 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые, особенно весной; цветки розовато-лиловые. Сорт более 130 лет.

'Argentea' – высота 20 см, диаметр 30 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки светло-сиреневые.

'Arina' – высота 40 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья зеленые с оранжевыми кончиками, кремовыми весной; цветки сиренево-розовые. Назван в честь жены Р. Гайтенбека – председателя вересковой секции Дортмунтского ботанического сада.

'Arran Gold' – высота 15 см, диаметр 25 см; ветви восходящие; листья ярко-золотисто-желтые весной, лимонно-желтые летом, краснеющие зимой; цветки розовато-лиловые. Найден в Шотландии.

'August Beauty' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья зеленые; цветки белые.

'Aurea' – высота 20 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие; листья золотистые летом и медно-красные зимой; цветки розовато-лиловые. Сорта более 150 лет.

'Autumn Glow' – высота 30 см, диаметр 45 см; крона распростертая; листья темно-зеленые; цветки светло-розовато-лиловые, махровые. Родоначальник 'Barja'.

'Barbara Fleur' – высота 45 см, диаметр 55 см; округлый компактный с восходящими тонкими ветвями; листья темно-зеленые; цветки бледно-малиновые. Датский интродуцент, названный в честь дочери первооткрывателя.

'Barnett Anley' – высота 65 см, диаметр 70 см; ветви широковосходящие, образующие ширококораскидистую крону; листья темно-зеленые; цветки ярко-сиренево-розовые. Впервые найден мисс Г. Энлей и назван в честь ее мужа. Родоначальник 'Carmen', 'Carmino', 'Eckart Miessner', 'Goldcarmen', 'Kir Royal', 'Mazurka'.

'Battle of Arnhem' – высота 65 см, диаметр 70 см; ветви тонкие, восходящие; листья темно-зеленые, бронзовеющие зимой; бутоны металлическо-серые, цветки сиренево-розовые, махровые. Найден д-ром Виссером в Нидерландах в 1971 г. близ Архема, назван в честь знаменитой битвы.

'Beckerbursche' – высота 30 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки пурпурные.

'Ben Nevis' – высота 20 см, диаметр 40 см; ветви восходящие, короткие, скрученные; листья ярко-зеленые; цветки белые.

'Beoley Crimson' – высота 30 см, диаметр 40 см; крона собранная, ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки ярко-малиновые. Найден Д. Спаркесом в Англии. Родоначальник 'Beoley Crimson Variegated', 'Odette'.

'Beoley Gold' – высота 35 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья желтые в течение всего года; цветки белые. Выделен Спаркесом (Англия) в 1963 г. из сорта 'Gold Haze'.

'Bernadette' – высота 20 см, диаметр 50 см; крона низкораспротертая; листья желто-зеленые, бронзовеющие зимой; цветки бледно-пурпурные.

'Betty Baum' – высота 50 см, диаметр 80 см; ветви ширококораспростертые; листья темно-зеленые, красно-коричневые зимой; цветки сиренево-розовые. Найден в Шотландии, интродуцирован Дж. Дрейком в 1966 г.

'Blazeaway' – высота 35 см, диаметр 60 см; ветви широковосходящие; листья золотистые летом, бронзовеющие зимой; цветки лавандово-сиреневые. Найден Спаркесом в Англии.

'Blossomtime' – высота 30 см, диаметр 30 см; ветви широковосходящие; листья светло-зеленые; цветки пурпурные.

'Bognie' – высота 20 см, диаметр 30 см; ветви короткие, восходящие; листья золотистые летом, бронзовеющие зимой; цветки лавандово-сиреневые. Назван в честь фермы в Шотландии, где он был найден.

'Boskoop' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья ярко-золотистые весной, оранжевые осенью, с красными кончиками зимой; цветки лавандово-сиреневые. Найден Г. Лааром в 1967 г. в своем саду в Боскоопе, Нидерланды. Родоначальник 'Antrujo Gold', 'Camgold'.

'Bunte Darkness' – высота 35 см, диаметр 45 см; крона округлокомпактная, ветви восходящие; листья светло-зеленые; цветки пурпурные.

'Californian Midge' – высота 30 см, диаметр 40 см; крона в виде зккуратного плотного холмика; листья изумрудно-зеленые; цветки лавандово-сиреневые. Американского происхождения.

'Carmen' – высота 30 см, диаметр 55 см; ветви широковосходящие; листья тем-

но-зеленые; цветки ярко-пурпурные. Выделен в Нидерландах из сорта 'Barnett Anley'. Родоначалник 'Eckart Miessner', 'Goldcarmen', 'Kir Royal', 'Mazurka'.

'Carole Chapman' – высота 45 см, диаметр 55 см; ветви широковетвистые; медленнорастущий; листья желтые в течение всего года; цветки белые. Назван в честь ребенка Ч. Чапмана.

'Carolyn' – высота 35 см, диаметр 55 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья зеленые, цветки пурпурные.

'Christata' – высота 50 см, диаметр 65 см; ветви восходящие; листья желтовато-зеленые летом, ярко-желтые зимой. Найден в Бремене, Германия, назван в честь дочери первооткрывателя.

'Coby' – высота 30 см, диаметр 50 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки аметистовые. Выделен из сорта 'Darkness'. Назван в честь жены первооткрывателя.

'Coccinea' – высота 25 см, диаметр 25 см; крона низкораспростертая; листья темно-серо-зеленые; цветки пурпурные.

'Colette' – высота 25 см, диаметр 35 см; ветви прямостоячие, восходящие; листья лимонно-зеленые, на концах оранжевые, краснеющие зимой; цветки в коротких соцветиях, темно-пурпурные. Найден Дж. Флекеном в Нидерландах, назван в честь его дочери.

'Con Brio' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви широковетвистые; листья желтовато-зеленые летом, бронзовеющие зимой. Произшел от 'Allegro'.

'Cottswood Gold' – высота 30 см, диаметр 45 см; крона распростертая с восходящими на концах ветвями; листья ярко-желтые в течение всего года; цветки белые. Найден П. Терпином в своем саду в Зап. Кландоне, Англия, сохранено название его поместья.

'County Wicklow' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона низкая, компактная; листья зеленые; цветки однородно-светло-розовые. Найден в Ирландии. Родоначалник 'Baby Wicklow', 'Fokko', 'Kinlochruel', 'Rica'.

'Crimson Sunset' – высота 20 см, диаметр 45 см; ветви широковетвистые; листья желто-золотистые, оранжевые зимой; цветки темно-лилово-розовые.

'Cuprea' – высота 25 см, диаметр 25 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья медные летом, бронзовеющие зимой; цветки лавандово-сиреневые. Сорту около 100 лет. Родоначалник 'Cuperette', 'Manitoba'.

'C.W. Nix' – высота 35 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки пурпурные. Найден К. Никсом в Талгейте, Англия.

'Dainty Bess' – высота 10 см, диаметр 30 см; крона низкораспростертая; листья серо-зеленые; цветки розовато-лиловые. Американского происхождения.

'Dark Beauty' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки кроваво-красные, иногда темно-пурпурные. Получен в результате рентгеновского облучения сорта 'Darkness'. Обладатель золотой медали Боскопа в 1990 г.

'Dark Star' – высота 20 см, диаметр 35 см; аккуратная, компактная крона; листья темно-зеленые, цветки ярко-малиново-красные. Произшел от 'Darkness'.

'Darleyensis' – высота 35 см, диаметр 45 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья зеленые с пурпуровым оттенком; цветки сиренево-розовые в закрученных на концах соцветиях.

'Dart's Amethyst' – высота 30 см, диаметр – 45 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки аметистовые. Интродуцирован в питомниках Дартуизера, Нидерланды, между 1972 и 1982 гг., как и вся серия 'Dart's'.

'Dart's Brilliant' – высота 60 см, диаметр 75 см; ветви восходящие, сильные, образующие широкоокруглую крону; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые.

'Dart's Gold' – высота 15 см, диаметр 35 см; компактная, низкораспростертая крона; листья ярко-желтые в течение всего года; цветки белые. Произшел от 'Ruth Sparkes'.

'Dart's Hedgehog' – высота 20 см, диаметр 40 см; крона распростертая, чуть приплюснутая; листья лимонно-зеленые летом и оранжевые зимой; цветки розово-лиловые.

'Dart's Parakeet' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона распростертая, ветви горизонтальные, на концах чуть восходящие; листья золотисто-зеленые; цветки бледно-сиреневые.

'Dart's Silver Rocket' – высота 40 см, диаметр 70 см; ветви сильные, восходящие; листья серо-зеленые, опушенные; цветки розовато-лиловые.

'Dart's Squirrel' – высота 35 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья серо-зеленые, на концах красноватые весной; цветки розовато-лиловые.

'David Eason' – высота 20 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, темно-розовато-лиловые. Найден С. Иазоном в Англии. Родоначальник 'Plantarium'.

'Dini' – высота 15 см, диаметр 25 см; ветви короткие, широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки темно-малиновые.

'Diggy' – высота 15 см, диаметр 35 см; густая, распростертая крона; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Произошел от 'Mrs. Ronald Gray'. Назван в честь дочери первооткрывателя.

'Drum-Ra' – высота 20 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья светло-зеленые; цветки белые в соцветиях разной длины. Найден в Шотландии.

'Dunnet Lime' – высота 15 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья лимонно-зеленые летом, с оранжевыми кончиками зимой, впоследствии бронзовеющими; цветки сиренево-розовые. Найден Д. МакКлинтоком в Шотландии.

'Dunnydeer' – высота 45 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Назван в честь коттеджа первооткрывателя.

'Easter-bonfire' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви длинные, тонкие, восходящие; листья светло-зеленые, новый прирост кремовый, впоследствии краснеющий; цветки бледно-пурпурные. Датского происхождения.

'Eckart Miessner' – высота 35 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья ярко-зеленые; цветки темно-сиренево-розовые. Выделен К. Крамером из 'Carmen', назван в честь первого автора книги о вересковых в Германии.

'Edith Goldbolt' – высота 40 см, диаметр 70 см, ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки многочисленные, сиренево-розовые. Найден А. Тейлером в своем саду в Англии и назван в честь его тетки.

'E. Hoare' – высота 15 см, диаметр 45 см; крона компактная с широковосходящими, тонкими ветвями; листья темно-зеленые; цветки ярко-малиновые.

'Elkstone White' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона широкая, компактная; листья ярко-зеленые; цветки белые. Назван в честь местности в Англии, где был найден.

'Elegant Pearl' – высота 45 см, диаметр 65 см; ветви широковосходящие; листья ярко-зеленые; цветки чисто-белые.

'Elsie Purnell' – высота 40 см, диаметр 75 см; ветви восходящие; листья серо-зеленые летом, становящиеся тускло-коричневыми зимой; цветки в длинных соцветиях, лавандово-сиреневые. Выделен из 'H.E. Beale'. Назван в честь жены Р. Пурнелла. Родоначальник 'Golden Wonder', 'Monika', 'Scholje's Gigant'.

'Fairy' – высота 20 см, диаметр 35 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья бледно-соломенные летом, оранжевые зимой; цветки розовато-лиловые. Родоначальник 'Anna'.

'Finale' – высота 40 см, диаметр 50 см; крона распростертая с восходящими тонкими ветвями; листья темно-зеленые; цветки аметистово-лиловые.

'Firebreak' – высота 25 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья нового прироста ярко-красные, остальные темно-зеленые; цветки розовато-лиловые.

'Firefly' – высота 45 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья терракотовые летом, на концах красные, зимой бронзовеющие; цветки темно-лиловые. Родоначальник 'Punch's Dessert'.

'Flore Pleno' – высота 35 см, диаметр 55 см; компактная крона с восходящими ветвями; листья темно-зеленые; цветки ярко-лавандово-розовые. Родоначальник 'Bej'.

'Fokko' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона компактная с укороченными восходящими ветвями; листья ярко-зеленые с желтыми кончиками на концах. Произшел от 'County Wicklow'. Назван в честь младшего сына первооткрывателя.

'Foxii Floribunda' – высота 15 см, диаметр 20 см; крона в виде маленького холмика; листья изумрудно-зеленые; цветки ярко-розовато-лиловые.

'Foxii Nana' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона компактная с укороченными, широковосходящими ветвями; листья ярко-зеленые; цветки редкие, розовато-сиреневые. Родоначальник 'Heidepracht', 'Salland'.

'Fred J. Chapple' – высота 35 см, диаметр 35 см; ветви восходящие; листья тускло-темно-зеленые, весной имеют красные кончики; цветки розовато-лиловые.

'French Gray' – высота 40 см, диаметр 55 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки розовато-лиловые.

'Fritz Kircher' – высота 30 см, диаметр 40 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья зеленые; цветки нераскрывающиеся; пурпурно-розовые, у основания белые. Найден К. Крамером и назван в честь основателя общества любителей вересковых.

'Glendoik Silver' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона распростертая; листья серебристо-серые, опушенные; цветки в длинных соцветиях, лавандово-сиреневые. Назван в честь питомника в Шотландии.

'Glenmorangie' – высота 5 см, диаметр 20 см; в молодом возрасте выглядит, как маленькая воронка, затем формируется низкая, компактная крона; листья темно-оранжевые летом, краснеющие зимой; цветки немногочисленные, бледно-лавандовые. Найден в Шотландии, получил название известного виски.

'Ginkel's Glorie' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, розовые. Найден в Нидерландах д-ром Виссером.

'Golden Hamilton' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона компактная, округлая; листья золотистые весной, летом и ранней осенью, затем зеленеющие; цветки ярко-розовые. Родоначальник 'J.H. Hamilton'.

'Golden Max' – высота 45 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья ярко-желтые в течение всего года; цветки белые. Назван в честь собаки Я. Деккера.

'Golden Rivulet' – высота 20 см, диаметр 30 см; в молодом возрасте полностью распростертый, позже с чуть восходящими ветвями; листья желто-зеленые летом, оранжевые зимой; цветки розовато-лиловые.

'Golden Turret' – высота 50 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья светло-золотистые; цветки белые. Произшел от 'Loch Turret'. Найден в Шотландии.

'Golden Wonder' – высота 35 см, диаметр 60 см; компактная крона с восходящими ветвями; листья темно-желто-зеленые, опушенные; цветки ярко-лавандово-сиреневые. Выделен из 'Elsie Purnell' в Германии.

'Gold Flame' – высота 30 см; диаметр 40 см; крона распростертая, частично с вертикальными, частично горизонтальными ветвями; листья желто-золотистые с оранжевым оттенком летом, ярко-красные зимой; цветки темно-малиновые.

'Gold Haze' – высота 30 см, диаметр 45 см; восходящие; листья бледно-желтые в течение всего года; цветки белые. Интродуцирован Дж. Спарксом. Получил серебряную медаль в 1967 г. в Боскоопе. Родоначальник 'Red Haze'.

'Gold Knight' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви восходящие, сильные; листья золотистые, опушенные; цветки лавандово-сиреневые. Произшел от 'Silver Knight'.

'Gold Star' – высота 20 см, диаметр 25 см; ветви широковосходящие; листья светло-зеленые; цветки сиренево-розовые.

'Grizzly' – высота 70 см, диаметр 70 см; ветви сильные, восходящие; листья се-

рые, опушенные; цветки сиренево-розовые в длинных соцветиях. Найден в Германии.

'Guinea Gold' – высота 35 см, диаметр 60 см, ветви сильные, восходящие; листья желтые в течение всего года; цветки белые.

'Hamlet Green' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья желтовато-серо-зеленые летом, оранжево-желтые зимой; цветки розовато-лиловые. Найден А. Генером в своем саду в Англии.

'Hammondii' – высота 45 см, диаметр 55 см; ветви восходящие, сильные; листья темно-зеленые; цветки белые; сорту около 100 лет.

'Hatje's Herbstfeuer' – высота 50 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья серо-зеленые; цветки большие, темно-розовые. Произошел от 'H.E. Beale'. Найден в питомнике Хатъя в Германии.

'Hayesensis' – высота 40 см, диаметр 55 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья зеленые; цветки белые.

'H.E. Beale' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые, коричневеющие зимой; цветки светло-розовые. Найден 70 лет назад в Англии, назван в честь директора Максвелловского питомника. Родоначальник 'Elsie Purnell', 'Hatje's' Herbstfeuer', 'Heike', 'My Dream', 'Schurig's Sensation'

'Heidelberg' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона подушкообразная с низкораспростертыми, повислыми ветвями; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Назван в честь больницы в Гамбурге.

'Heidesinfonie' – высота 45 см, диаметр 60 см; ветви сильные, восходящие; листья бронзовые; цветки лососево-розовые.

'Heideteppich' – высота 10 см, диаметр 40 см; крона низкая, распростертая, подушкообразная, ветви свисающие; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые.

'Heidezwerg' – высота 10 см, диаметр 30 см; распростертая, подушкообразная крона со свисающими ветвями; листья светло-зеленые; цветки сиреневые. Найден Ф. Кирхером, президентом Вересковского общества в Германии.

'Hester' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона распростертая с горизонтальными ветвями, на концах чуть восходящими; листья темно-зеленые; цветки сиреневые. Найден Дж. Сеппенем в Англии и назван в честь его старшей дочери.

'Hetty' – высота 20 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья желто-оранжевые, бронзовеющие зимой; цветки розовато-лиловые. Назван в честь Х. Катрхуз, интродуцировавшей этот сорт, Дания.

'Highland Rose' – высота 45 см, диаметр 45 см; листья золотисто-бронзовые; цветки темно-розовые. Найден Б. Бриеном в Шотландии.

'Hirsuta Albiflora' – высота 35 см, диаметр 75 см; ветви восходящие; листья серо-зеленые, опушенные; цветки белые.

'Hirta' – высота 10 см, диаметр 30 см; ветви широкораспростерты; листья желто-зеленые зимой, золотисто-желтые летом с красными основаниями; цветки лавандово-сиреневые. Найден на о-ве Хирта.

'Hollandia' – высота 70 см, диаметр 50 см; ветви сильные, восходящие; листья зеленые; цветки сиренево-розовые. Произошел от 'Long White'. Родоначальник 'David Hagenaars'

'Holstein' – высота 35 см, диаметр 50 см; крона распростертая; листья золотисто-желтые летом и медно-красные зимой; цветки сиренево-розовые. Устойчив к грибным заболеваниям. Найден в питомнике Хатъя, Германия.

'Hookstone' – высота 55 см, диаметр 55 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки в длинных соцветиях лососевого цвета. Найден в Англии, интродуцирован Г. Андервудом в 1945 г.

'Hoyerhagen' – высота 25 см, диаметр 35 см, ветви восходящие; листья ярко-оранжево-золотистые, темнеющие зимой; цветки бледно-малиновые. Произошел от 'Sellingsloh'. Найден в питомнике Ю. Кребса, Германия.

'N. the Seeth' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки малиновые в длинных соцветиях. Назван в честь немецкого интродуктора.

'Hugh Nicholson' – высота 30 см, диаметр 35 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья нового прироста желтоватые; цветки белые. Назван в честь друга Дж. Спаркерса.

'Humpty Dumpty' – высота 5 см, диаметр 10 см; крона округло-подушкообразная с восходящими ветвями, медленнорастущий; листья ярко-зеленые; цветки немногочисленные, белые. Найден Дж. Спаркерсом в Англии. Родоначалник 'Miss Muffet'.

'Ide's Double' – высота 40 см, диаметр 55 см, ветви длинные, широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки темно-сиреневые. Найден Р. Айдом в Англии.

'Ineke' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви восходящие, тонкие, изящные; листья пестро-бледно-желтые летом, бронзовеющие зимой; цветки ярко-розово-лиловые. Найден В. Велдинколи в Нидерландах, назван в честь его сестры.

'Inshriach Bronze' – высота 25 см, диаметр 35 см; ветви восходящие; листья ярко-желтые весной, густо-золотистые летом, бронзовеющие зимой; цветки лавандово-сиреневые. Найден М. Рамсеем в Шотландии, назван в честь питомника Дж. Дрейка.

'Jan' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки розовато-лиловые, махровые. Назван в честь месяца января, в котором он был найден.

'Jan Dekker' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона распростертая; листья серо-зеленые, опушенные; цветки розовато-лиловые. Назван в честь датского первооткрывателя.

'Japanese White' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые с кремовыми крапинками; цветки белые. Найден К. Крамером.

'Jimmy Duce' – высота 20 см, диаметр 30 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые, бронзовеющие зимой; цветки ярко-розовые. Найден в Англии, назван в честь первооткрывателя.

'Joan Sparkes' – высота 20 см, диаметр 30 см; компактная, густая крона; листья ярко-зеленые, даже зимой; цветки ярко-розово-лиловые. Произошел от 'Alba Plena'. Назван в честь дочери Дж. Спаркеса.

'Jochen' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья темно-зеленые; цветки розово-пурпурные. Интродуцирован Ю. Кребсом, назван в честь его первого ученика.

'J.H. Hamilton' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки ярко-розовые. Найден в Англии, назван в честь директора Максвелловского питомника. Родоначалник 'Gold Hamilton', 'Karina', 'Red Favorit'.

'John F. Letts' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона распростертая, приплюснутая; листья золотистые летом, бронзовеющие осенью, краснеющие зимой; цветки лавандово-сиреневые. Назван в честь известного хозяина питомника в Англии.

'Joy Vanstone' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья соломенно-желтые летом и оранжевые зимой; цветки лавандово-сиреневые. Назван в честь мисс Ванстоун.

'Karin Blum' – высота 20 см, диаметр 35 см; низкая крона с восходящими ветвями; листья желто-оранжевые в течение всего года; цветки белые. Найден Х. Блумом и назван в честь его второй дочери.

'Kermit' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья желтовато-зеленые, весной с белыми кончиками, осенью более зеленые; цветки белые.

'Kinlochruel' – высота 25 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие; листья ярко-зеленые летом, бронзовеющие зимой; цветки кипельно-белые. Найден И. Мондомери в Шотландии. Родоначалник 'White Coral'.

'Kir Royal' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви широковетвистые; листья темно-зеленые; цветки рубиновые. Произшел от 'Carmen'.

'Kit Hill' – высота 20 см, диаметр 40 см; крона округлоплоская; листья темно-зеленые; цветки белые на восходящих, чуть скрученных цветоносах. Назван в честь холма в Англии, где был найден.

'Kuphaldtii' – высота 10 см, диаметр 35 см; крона распростертая, плоская, образующая ковер; листья темно-зеленые, краснеющие весной и осенью; цветки лавандово-сиреневые. Найден около Ольденбурга, Германия.

'Купавце' – высота 20 см, диаметр 50 см; низкая, широкая, приплюснутая крона; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Произшел от 'Roma'. Назван в честь местности в Англии, где был впервые найден.

'Lambstails' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона распростертая, плоская, с закрученными побегами нового прироста; листья желтовато-оранжевые, на концах зимой розовые; цветки лавандово-сиреневые.

'L. Ancresse' – высота 25 см, диаметр 40 см; ветви широковетвистые; листья темно-зеленые; цветки розовато-лиловые. Найден Дж. МакКлинтоком и назван в честь местности в Ирландии, где был найден.

'Lemon Gem' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона компактная с широковетвистыми ветвями; листья золотисто-желтые в течение всего года; цветки белые. Найден Д. МакКлинтоком в Англии, но впервые интродуцирован в Нидерландах и Германии.

'Leslie Slinger' – высота 20 см, диаметр 35 см; ветви восходящие; листья зеленые, новый прирост лососево-красный; цветки лавандово-сиреневые. Назван в честь Л. Слингера, хозяина питомника в Северной Ирландии.

'Liebestraum' – высота 30 см, диаметр 50 см; широкая крона; листья светло-зеленые; цветки аметистовые. Интродуцирован Х. Хатти, Германия. Название означает любовные грезы.

'Long White' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки белые. Найден в Нидерландах. Родоначальник 'Fortyniner Gola', 'Hollandia'.

'Lyndon Proudley' – высота 15 см, диаметр 30 см; очень компактная, округлая крона; листья зеленые; цветки небольшие, лавандово-сиреневые. Назван в честь сына первооткрывателя.

'Mair's Variety' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья зеленые; цветки белые в длинных соцветиях.

'Marco' – высота 40 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки темно-рубиновые.

'Marleen' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковетвистые, длинные, тонкие; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, белые с пурпурными кончиками. Найден в Нидерландах д-ром Виссером и назван в честь его жены. Родоначальник 'Lydia', 'Marleen Select', 'Marlies', 'Roswitha'.

'Marlies' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковетвистые; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, ярко-красные. Произшел от 'Marleen'.

'Marion Blum' – высота 45 см, диаметр 65 см; ветви восходящие, сильные; листья желто-зеленые летом, желтеющие зимой; цветки белые. Назван в честь старшей дочери Х. Блума, Нидерланды.

'Mauvelyn' – высота 40 см, диаметр 45 см; ветви широковетвистые; листья темно-зеленые; цветки розовато-лиловые.

'Mazurka' – высота 55 см, диаметр 65 см; ветви широковетвистые; листья ярко-зеленые; цветки ярко-малиновые. Произшел от 'Carmen'. Датская интродукция.

'Melannie' – высота 50 см, диаметр 30 см; ветви восходящие, длинные, иящные; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, белые в длинных соцветиях. Получен путем скрещивания 'Marleen' × 'Hammondii'. Родоначальник 'Anette', 'Babette Sandy'.

'Minima' – высота 5 см, диаметр 15 см; карликовый, подушкообразный; листья зеленые, коричневеющие зимой; цветки нераскрывающиеся, розовато-лиловые. Найден Дж. Смитом в Северной Ирландии.

'Minima Smith's Variety' – высота 15 см, диаметр 35 см, карликовый, подушкообразный с ветвями, направленными в разные стороны; листья ярко-зеленые; цветки немногочисленные, розовые. Получен из 'Minima'.

'Monika' – высота 55 см, диаметр 75 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые, сереющие зимой; цветки большие, махровые, красноватые. Произошел от 'Elsie Purnell'.

'Monja' – высота 25 см, диаметр 30 см; ветви широковосходящие, длинные, тонкие; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, белые.

'Mousehole' – высота 10 см, диаметр 35 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки немногочисленные, розовато-лиловые. Найден и интродуцирован в Англии Дж. Леттсом.

'Mrs Alf' – высота 20 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые, весной на концах красные, зимой коричневые; цветки сиреневато-розовые. Назван в честь первооткрывателя мисс А. Уилсон, которая нашла его в Шотландии.

'Mrs. Ronald Gray' – высота 5 см., диаметр 25 см; карликовый, распростертый; листья темно-зеленые; цветки розовато-лиловые. Найден в Англии д-ром Р. Грейем, назван в честь его жены. Родоначальник 'Dirty', 'Golden Mr. Ronald Gray'.

'Mullion' – высота 20 см, диаметр 50 см; ветви короткие, направленные в разные стороны; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Назван в честь местности в Англии, где был найден. Родоначальник: 'Marie', 'Mullion Variegated'.

'Multicolor' – высота 10 см, диаметр 25 см; округлая крона с ветвями в разные стороны; листья медные, часто с оранжевыми крапинками в течение большей части года; цветки розовато-лиловые. Американского происхождения.

'My Dream' – высота 45 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки кипельно-белые. Иногда возвращается к 'H.E. Beale', от которого произошел. Родоначальник 'Golden Dream'.

'Naturpark' – высота 15 см, диаметр 40 см; округлый с широковосходящими ветвями; листья темно-зеленые со светлыми, чуть оранжево-красными пестринками в течение всего года; цветки розовые. Найден Х. Вестерманном в Люненбургской пустоше, Германия.

'Nordlicht' – высота 45 см, диаметр 60 см; прямостоячий с восходящими ветвями; листья зеленые с оранжевыми крапинками; цветки сиреневато-розовые. Шведского происхождения.

'Olive Turner' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые, с красными кончиками на концах весной; цветки розовато-лиловые.

'Orange Max' – высота 15 см, диаметр 35 см; крона приплюснутая; листья бронзово-желтые летом, бронзово-красные зимой; цветки бледно-сиренево-розовые. Найден Я. Деккером в Нидерландах. Назван в честь его собаки.

'Orange Queen' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви восходящие; листья ярко-золотистые летом, бронзовые осенью и оранжевые зимой; цветки лавандово-сиреневые. Родоначальник 'White Gold'.

'Pallida' – высота 25 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья голубовато-зеленые; цветки бледно-розовые.

'Peter Sparkes' – высота 30 см, диаметр 55 см, ветви длинные, восходящие, образующие широкоокруглый куст; листья темно-зеленые; цветки ярко-розовые в длинных соцветиях. Назван в честь сына Дж. Спаркеса. Родоначальник 'Appetatie', 'Heidefeur', 'Pastel', 'Scholje's Heidebrand', 'Scholje's Rubin'.

'Peter Sparkes Rote Auslese' – высота 40 см, диаметр 40 см, ветви восходящие, длинные. листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые.

'Petra' – высота 30 см, диаметр 55 см; ветви широковосходящие, длинные, изящ-

ные; листья темно-зеленые; цветки розовато-лиловые. Назван в честь внучки П. Цвиненбурга, хозяина питомника в Нидерландах.

'Pink Gown' – высота 60 см, диаметр 75 см; ветви высоковосходящие; листья зеленые; цветки розовато-сиреневые. Иногда возвращается к 'White Gown' с белыми цветками.

'Poolster' – высота 35 см, диаметр 35 см; крона распростертая; листья ярко-зеленые с кремово-белыми кончиками зимой и весной; цветки белые. Датского происхождения. Название означает – полярная звезда.

'Prostrate Orange' – высота 15 см, диаметр 45 см; крона приплюснутая, широко-распростертая; листья золотистые летом, оранжевые зимой; цветки розовые.

'Pygmaea' – высота 10 см, диаметр 20 см; крона компактная; листья темно-зеленые; цветки немногочисленные, розовато-лиловые.

'Radnor' – высота 25 см, диаметр 45 см; крона компактная, широкоокруглая; листья ярко-зеленые, цветки ярко-розовые. Найден близ Роднора, Уэльс. Родона-чальник 'Nele', 'Radnor Gold', 'Wollmer's Weisse'.

'Raket' – высота 55 см, диаметр 50 см; ветви сильные, широко вверх восходящие; листья зеленые; цветки в длинных соцветиях, белые. Произошел от 'Ralph Purnell'.

'Ralph Purnell' – высота 60 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые. Назван в честь мужа Эльзы Пурнелл. Родона-чальник 'Mirelle', 'Raket', 'Ralph's Red'.

'Red Carpet' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона распростертая с ветвями в раз-ные стороны; листья золотистые летом, оранжево-красные зимой; цветки розова-то-лиловые.

'Red Favorit' – высота 20 см, диаметр 70 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки ярко-малиновые. Произошел от 'J.H. Hamilton'.

'Red Haze' – высота 50 см, диаметр 70 см; ветви восходящие; листья темно-зо-лотистые летом, красно-бронзовые зимой; цветки лавандово-сиреневые. Произо-шел от 'Gold Haze'.

'Red Max' – высота 35 см, диаметр 55 см; ветви сильные, восходящие; листья бронзово-зеленые летом, бронзово-красные зимой; цветки розовато-лиловые.

'Red Pimpernel' – высота 20 см, диаметр 45 см; крона ширококораскидистая; ли-стья темно-зеленые; цветки малиновые.

'Red Star' – высота 40 см, диаметр 60 см; ветви широковосходящие; листья тем-но-зеленые; цветки темно-розовато-сиреневые. Родоначальник 'Heidezauber', 'Gleneagles', 'White Star'.

'Rica' – высота 15 см, диаметр 30 см; крона распростертая; листья бледно-зеле-ные; цветки бледно-розовато-лиловые. Название означает краткую форму от Erica.

'Rieanne' – высота 35 см, диаметр 45 см; ветви широковосходящие; листья яр-ко-зеленые с ярко-желтыми кончиками весной; цветки лавандово-сиреневые. Наз-ван в честь дочери интродуктора.

'Ripkens dunkelrot' – высота 30 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; ли-стья ярко-зеленые; цветки ярко-рубиновые.

'Robert Chapman' – высота 25 см, диаметр 65 см; округлая, компактная крона; листья золотистые летом, оранжевые осенью, красные зимой и весной; цветки ла-вандово-сиреневые. Назван в честь старшего сына Ч. Чапмена, Англия.

'Roma' – высота 20 см, диаметр 45 см, крона низкая, подушкообразная; листья зеленые; цветки темно-сиренево-розовые. Назван в честь жены Е. Хоара.

'Romina' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие, тонкие; ли-стья темно-зеленые, опушенные; цветки нераскрывающиеся, пурпурно-красные.

'Roodkarje' – высота 45 см, диаметр 55 см; ветви широковосходящие, тонкие; листья темно-зеленые, с красноватым оттенком; цветки нераскрывающиеся, сире-невые. Произошел от 'Underwoodii'.

'Rosalind Underwood Variety' – высота 30 см, диаметр 55 см; ветви восходящие;

листья желто-зеленые летом с желтыми кончиками осенью и весной; цветки лавандово-сиреневые.

'Ross Hutton' – высота 25 см, диаметр 35 см; ветви восходящие; листья зеленые; цветки свекольно-малиновые. Найден в Шотландии и назван в честь сына интродуктора.

'Roswitha' – высота 40 см, диаметр 55 см; крона широкоокруглая с восходящими тонкими ветвями; листья зеленые; цветки нераскрывающиеся, темно-сиренево-красные.

'Ruby Slinger' – высота 25 см, диаметр 35 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки белые. Назван в честь жены Л. Слингера.

'Ruth Sparkes' – высота 20 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья желтые в течение всего года; цветки кипельно-белые. Произошел от 'Alba Plena'. Назван в честь матери Дж. Спаркеса. Родоначальник 'Dart's' Gold'.

'Salmon Leap' – высота 25 см, диаметр 40 см; плоский с чуть распростертыми ветвями, чуть восходящими на концах; листья светло-зеленые на концах лососево-розовые; цветки розовато-лиловые.

'Sandwood Bay' – высота 10 см, диаметр 40 см; небольшой, приплюснутый; листья зеленые; цветки белые. Найден в Шотландии. Родоначальник 'Dark Sandwood Bay'.

'Scholje's Jimmy' – высота 30 см, диаметр 35 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки аметистовые.

'Scholje's Rubin' – высота 30 см, диаметр 30 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки розовые.

'Schuring's Sensation' – высота 30 см, диаметр 55 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки темно-розовые. Произошел от 'H.E. Beale'. Найден в Холстайне, Германия. Родоначальник 'Scholje's Super Star', 'Schuring's Wonder', 'Twilight'.

'Scotch Mist' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие, короткие; листья бледно-лимонно-зеленые; цветки белые, с чуть сиреневатым оттенком. Название виски.

'Serlei' – высота 50 см, диаметр 65 см; ветви восходящие; листья зеленые; цветки белые. Родоначальник: 'Serlei Aurea', 'Serlei Grandiflora', 'Serlei Rubra'.

'Serlei Aurea' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья желто-зеленые в течение всего года, с желтыми кончиками летом и осенью; цветки белые. Произошел от 'Serlei'.

'Serlei Lavender' – высота 40 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья золотистые, зимой оранжевые; цветки розовато-лиловые.

'Serlei Rubra' – высота 45 см, диаметр 65 см; ветви восходящие; листья зеленые; цветки лиловато-сиреневые.

'Silver Knight' – высота 40 см, диаметр 50 см; крона компактная с сильными восходящими ветвями; листья серые, опушенные; цветки лавандово-сиреневые. Название означает "вооруженный рыцарь". Родоначальник 'Flaming Silver'.

'Silver Queen' – высота 40 см, диаметр 55 см; крона распростертая с горизонтальными ветвями; листья серебристо-серые, опушенные; цветки лавандово-сиреневые.

'Silver Rose' – высота 40 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие, тонкие, изящные; листья серебристо-серые, опушенные; цветки сиренево-розовые.

'Sir John Charrington' – высота 20 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие; листья красные зимой, бронзовые весной, золотистые летом, с алыми кончиками осенью; цветки темно-сиренево-розовые.

'Sister Anne' – высота 10 см, диаметр 25 см; крона низкораспростертая, приплюснутая; листья серо-зеленые летом, бронзовеющие зимой; цветки розовато-лиловые. Найден А. Мозери в Англии. Родоначальник 'Jill'.

'Skipper' – высота 25 см, диаметр 40 см; крона низкая, компактная; листья темно-зеленые, с красными кончиками; цветки лавандово-сиреневые.

'Soay' – высота 15 см, диаметр 25 см; крона округлая с горизонтальными ветвями; листья красновато-коричневые зимой, коричнево-зеленые с розовыми кончиками весной; цветки розовато-лиловые. Назван в честь острова в группе Святого Килда.

'Sonja' – высота 20 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья темно-зеленые; цветки ярко-розовые. Произошел от 'H.E. Beale', более низкий. Назван в честь дочери первооткрывателя.

'Sonnyboy' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья желтые; цветки фиолетово-пурпурные. Произошел от 'Darkness'. Назван от уменьшительного имени сына первооткрывателя.

'Spicata Nana' – высота 20 см, диаметр 35 см; компактная крона; листья зеленые; цветки розоватые.

'Spider' – высота 20 см, диаметр 25 см; крона компактная; листья зеленые летом, с белыми кончиками зимой и весной; цветки белые.

'Spitfire' – высота 15 см, диаметр 30 см; компактная крона с восходящими ветвями; листья золотистые летом, оранжево-красные зимой; цветки розовато-лиловые.

'Spring Cream' – высота 35 см, диаметр 45 см; крона компактная; листья зеленые с желтыми кончиками осенью и зимой, кремовые кончики весной; цветки белые.

'Spring Glow' – высота 45 см, диаметр 60 см; ветви восходящие; листья нового прироста весной розовые, позже кремовые, далее краснеющие, старые темно-зеленые; цветки розовато-лиловые.

'Spring Torch' – высота 40 см, диаметр 60 см; крона компактная; листья зеленые с розово-красными кончиками зимой и весной, кремовыми летом; цветки розовато-лиловые.

'Stefanie' – высота 25 см, диаметр 35 см; крона компактная с восходящими ветвями; листья ярко-зеленые; цветки белые. Гибрид 'Hammondii' 'Long White'. Получен К. Крамером.

'Sunrise' – высота 35 см, диаметр 50 см; ветви широковосходящие; листья золотистые летом, оранжево-красные зимой; цветки розовато-лиловые.

'Sunset' – высота 20 см, диаметр 45 см, крона ширококораскидистая, приплюснутая; листья золотистые летом; красные осенью и зимой, чуть бронзовые весной; цветки сиренево-розовые.

'Super Star' – высота 25 см, диаметр 30 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки сиренево-розовые.

'Tenuis' – высота 20 см, диаметр 25 см; крона чуть приплюснутая; листья темно-зеленые; цветки розово-аметистовые.

'Tib' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви широковосходящие; листья темно-зеленые; цветки аметистово-розовые. Найден мисс А. Йанг в Шотландии, назван в честь ее уменьшительного имени. Родоначальник 'Devon Eleonore', 'Ingrid Bouter'.

'Torulosa' – высота 25 см, диаметр 40 см; ветви восходящие, тонкие, длинные, изящные; листья ярко-зеленые; цветки белые в длинных соцветиях.

'Tremans' – высота 40 см, диаметр 55 см; крона прямостоячая с сильными восходящими ветвями; листья зеленые; цветки розовато-лиловые в длинных соцветиях.

'Tricolorifolia' – высота 25 см, диаметр 40 см; ветви восходящие; листья шоколадно-коричневые зимой, темно-зеленые с розово-кремовыми кончиками весной, зеленые летом; цветки лавандово-сиреневые.

'Underwoodii' – высота 35 см, диаметр 55 см; ветви широковосходящие, тонкие, длинные; листья темно-зеленые; цветки нераскрывающиеся, розовато-сиреневые. Найден в природе в Англии. Интродуцирован питомником Андервуда.

'Velvet Fascination' – высота 50 см, диаметр 70 см; ветви восходящие; листья серебристо-зеленые, темнеющие зимой; цветки белые. Произошел от 'Silver Knight'. Родоначальник 'Elly', 'Natasja'.

'Walter Ingwersen' – высота 50 см, диаметр 70 см; крона прямостоячая, нежная; листья зеленые; цветки розовые в длинных соцветиях.

'Westerlee Gold' – высота 25 см, диаметр 45 см; крона ширококораспростертая; листья светло-желтые в течение всего года; цветки белые. Назван в честь местечка, где интродуцировали этот сорт.

'Westerlee Green' – высота 25 см, диаметр 25 см; ветви немногочисленные, восходящие; листья желто-зеленые; цветки белые.

'White Coral' – высота 20 см, диаметр 40 см; округлая крона с широковетвистыми ветвями; листья ярко-зеленые; цветки кипельно-белые. Произошел от 'Kinlochruel'.

'White Gown' – высота 70 см, диаметр 85 см; сильные широковетвистые ветви; листья серо-зеленые; цветки белые в длинных соцветиях. Родоначалник 'Pink Gown'.

'White Lawn' – высота 5 см, диаметр 40 см; полностью распростертая, плоская крона; листья светло-зеленые; цветки белые в длинных соцветиях.

'Whiteness' – высота 30 см, диаметр 45 см; ветви восходящие; листья ярко-зеленые; цветки нераскрывающиеся, белые. Произошел от 'Darkness'.

'Wickwar Flame' – высота 50 см, диаметр 65 см; ветви сильные, широковетвистые; листья золотистые летом, оранжево-красные в хорошо освещенных местах; цветки лавандово-сиреневые. Назван в честь деревни в Шотландии. Родоначалник 'Olympic Gold'.

'Winter Fire' – высота 35 см, диаметр 55 см; ветви широковетвистые; листья оранжевые летом, интенсивно-красные зимой; цветки сиренево-лавандовые.

'Wollmer's Weisse' – высота 25 см, диаметр 45 см; ветви широковетвистые; листья темно-зеленые; цветки кипельно-белые. Произошел от 'Radnog'.

'Yellow Globe' – высота 10 см, диаметр 20 см; крона плоская, распростертая; листья желтые летом, оранжево-красные зимой; цветки немногочисленные, розовато-лиловые.

'Yellow One' – высота 30 см, диаметр 40 см; ветви широковетвистые; листья желтые летом, красные зимой. Найден Д. Макклинтоком, интродуцирован в Нидерландах. Родоначалник 'Yellow', 'Yellow 2'.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Small D., Small A. Handy guide to heatheres: Descriptions and suppliers of over 1000 varieties.* Denbeigh: Denbeigh Heather Nurseries, 1992. 116 p.
2. Деревья и кустарники СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 252 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Поступила в редакцию 3.10.98

SUMMARY

Potapova S.A. Cultivars of Calluna vulgaris (L.) Hill.

The descriptions of 250 heather cultivars promising to a certain extent in cultivation in the European part of Russia are presented. The data on maximum dimensions of shrub, form of crown, colour of leaves and flowers and in several cases the data on origin of the cultivar and etymology of its name are given.

СИСТЕМА СОРТОВЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИЛИИ

М.Л. Орленко

К культуре лилии во второй половине XX в. наблюдается большой интерес во многих странах. Быстрый рост числа сортов обуславливает необходимость их сравнительной оценки. Одна из основных проблем сортооценки заключается в выборе признаков для сравнения сортов. В настоящее время выбор признаков осуществляется преимущественно на основе опыта и интуиции специалистов. Перспективным направлением является объединение опыта цветоводов-практиков с результатами исследований по системной организации растений.

Основные принципы современной отечественной школы сортооценки обобщены и развиты в работе В.Н. Былова [1]. Согласно подходу В.Н. Былова, все свойства сортов, подлежащих оценке, делятся на две группы: декоративную и хозяйственно-биологическую. Декоративные признаки оцениваются экспертами в баллах, хозяйственно-биологические – в количественных показателях. Весомый вклад в изучение системной организации в биологии был сделан П.В. Терентьевым [2], который разработал так называемый метод корреляционных плеяд, позволяющий разделить признаки организма на группы по общности их (признаков) варьирования.

Цель настоящей работы – выявление основных взаимосвязей между сортовыми признаками линии. Ее можно уточнить постановкой следующих задач: рассмотреть соотношения количественных сортовых признаков; выявить наиболее информативные описательные и оценочные признаки.

Материалом для исследования послужили азиатские гибриды лилии. Это наиболее многочисленная группа сортов лилии, объединяющая культивары, выведенные на основе сложной гибридизации между 10 основными исходными видами [3]. К анализу привлечено 5 сортовых выборок. Выборки 1–4 содержат данные по отдельным годам наблюдения (1988, 1989, 1990, 1992 гг.), эти выборки включают по 30 сортов азиатских гибридов (сорта не повторяются). Пятая выборка составлена на основе четырех предыдущих, она включает 120 сортов, отечественных и зарубежных, разных лет селекции. Эта выборка достаточно репрезентативна для изучения всей совокупности азиатских гибридов.

Общий список сортовых признаков, использованных в исследовании, представлен в табл. 1.

Начало вегетации и начало цветения выражены в условных календарных датах [4]. Признак “неповреждаемость” отражает степень неповреждаемости листовой грибковыми заболеваниями; наблюдения по этому признаку проводили через месяц после массового цветения растений коллекции. Продуктивность цветения рассчитана как произведение числа цветков в соцветии на число полноценных цветочных побегов в гнезде луковиц. Спектральная характеристика окраски определена по соответствующему атласу [5].

Изучение системы связей осуществлено с помощью методов корреляционного и факторного анализов (метод главных компонент). Корреляционный анализ позволяет выделить группы (плеяды) признаков по общности их изменения от сорта к сорту. Факторный анализ (точнее, первый его этап) опирается на результаты корреляционного анализа и также оперирует группами признаков. При этом каждому из направлений варьирования признаков ставится в соответствие условная ось, или фактор¹. Проведе-

¹ Первый этап факторного анализа заключается в построении факторной матрицы, или матрицы факторных нагрузок, которая характеризует степень связи между каждым из рассматриваемых признаков и факторами, выделенными в процессе анализа. Факторная матрица позволяет выделить для каждого фактора группу параметров, наиболее тесно с ним связанных. Тем самым открывается возможность сопоставить факторы друг с другом, дать им содержательное толкование и наименование. Положение каждого отдельного объекта наблюдения (сорта) по отношению к фактору (факторной оси) определяется значениями факторных весов.

Таблица 1

Сортовые признаки лилии, использованные в исследовании

Условные обозначения	Признак	Единица измерения
T1	Начало вегетации	Условные календарные даты
T2	Начало цветения	Условные календарные даты
T3	Продолжительность цветения	Сутки
T4	Продолжительность вегетативного цикла	Сутки
H	Высота растения	см
H1/H2	Высота соцветия / высота облиственной части побега	ед.
H1/A	Высота соцветия / ширина соцветия	ед.
n	Число цветков	шт.
L	Длина цветоножки	см
g	Ориентация цветка	Градусы
h	Высота цветка	см
d	Диаметр цветка	см
h/d	Высота цветка / диаметр цветка	ед.
s	Длина области крапа	см
F	Облиwienie	шт./10 см
l	Длина листа	см
a	Ширина листа	см
l/a	Длина листа / ширина листа	Условные единицы
c	Спектральная характеристика окраски цветка	нм
k	Насыщенность окраски цветка	%
V	Неповреждаемость листвы	%
P	Продуктивность цветения	шт.
p	Число побегов в гнезде луковиц	шт.
b	Бульбоносность	шт.

ны расчеты по количественным сортовым признакам: последовательно рассмотрены корреляционные матрицы и диаграммы по всем означенным выборкам и факторная матрица по пятой выборке.

Во всех рассмотренных корреляционных матрицах и в факторной матрице (табл. 2) прослеживается независимое варьирование двух групп признаков. Одна группа связана с размерами цветка и листа, вторая плеяда признаков объединяет высоту растения, число цветков и некоторые другие признаки.

К первому фактору тяготеют признаки: диаметр и высота цветка, соотношение высоты и диаметр цветка, ориентация цветка, волновая характеристика окраски цветка, ширина и длина листа, неповреждаемость листвы, бульбоносность, начало вегетации и начало цветения. Центральные признаки, наиболее близкие к первому фактору, – диаметр цветка и ширина листа. Низкие значения факторных весов по первому фактору имеют сорта с мелкими вниз смотрящими цветками, узкими листьями, относительно низким уровнем неповреждаемости листвы. Высокие значения – сорта с крупными вверх смотрящими цветками, широкими листьями, относительно высоким уровнем неповреждаемости. Интересно отметить, что к первому типу близки исходные виды из секции *Sinomartagon*, а ко второму – исходные виды из секции *Pseudolirium* [6]. Первый фактор может быть назван *фактором цветка*, а также может быть интерпретирован как фактор происхождения.

В корреляционных матрицах прослеживается взаимосвязь волнового показателя окраски околоцветника с размерами цветка и шириной листа, говорящие о соот-

Таблица 2
Ротированная факторная матрица

Условные обозначения признаков	Факторные нагрузки по признакам*						
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6	Фактор 7
T1	-0,45	-	0,24	-	-	-	0,21
T2	-	-0,50	-	-0,28	+	+	0,47
T3	-	+	+	+	0,32	+	+
H	+	0,78	+	-	0,25	+	+
n	+	0,56	0,53	-	0,31	+	-
L	-	0,73	+	-	+	+	-
h	0,53	-	-	0,64	+	+	-
d	0,79	-	-	-	+	0,28	+
I	+	0,32	+	-	+	0,60	-
a	0,35	-	-	+	+	0,65	-
v	0,42	+	-	+	0,26	0,23	+
g	-0,79	+	-	-	+	+	+
H1/H2	-	+	0,80	-	-	+	+
H1/A	-	0,36	0,66	+	+	+	+
h/d	-	-	-	0,84	+	-	-
P	+	0,48	0,29	-	0,58	+	-
b	+	+	+	-	0,46	0,28	+
p	+	-	-	+	0,41	+	-
c	0,31	+	-	+	+	+	-0,42
Для фактора в суммарной дисперсии признаков, %	49,5	18,8	15,8	7,4	6,6	4,4	3,4

* В таблице указаны значения факторных нагрузок, большие 0,2 по абсолютному значению, для других значений указан только знак.

ветствии мелких цветков и узких листьев более коротким длинам волн, т.е. розовой и пурпурной окраске венчика. Раскрываются многочисленные связи неповреждаемости с другими признаками. Наиболее устойчивым является соответствие высокого уровня неповреждаемости широким листьям и раннему сроку начала вегетации: эти соотношения проявляются во всех матрицах. Означенные признаки могут быть использованы селекционерами для предварительной диагностики неповреждаемости.

Второй фактор имеет наиболее тесные связи со следующими признаками: высотой растения, длиной листа, высотой соцветия, длиной цветоножки, числом цветков, продуктивностью и продолжительностью цветения. Существование такой плеяды признаков и соответствующего ей фактора указывает преимущественно на параллелизм в изменении линейных размеров вегетативных органов и числа цветков у сортов лилии. Назовем его *фактором обихих размеров*. Две рассмотренные плеяды связаны признаком "длина листа", который имеет значимые коэффициенты корреляции с признаками обеих плеяд. Сохранение одних и тех же центральных плеяд в выборках разных лет исследования и разного происхождения говорит об устойчивости внутрплеядных связей, имеющих, видимо, генотипическую основу.

Факторный анализ вскрывает еще несколько направлений изменчивости. Третий фактор определяется близостью к двум признакам-соотношениям: H1/H2, H1/A, это *фактор пропорций растения*. Четвертая ось может быть на-

звана *фактором пропорций цветка*, поскольку наибольшую нагрузку по этой оси имеет соотношение высоты и диаметра цветка. Пятый фактор имеет максимальные коэффициенты корреляции с признаками вегетативного размножения, – побегоносностью и бульбоносностью, что говорит о существовании общей для этих признаков физиологической основы; это *фактор вегетативного размножения*. Шестой фактор определяется общностью с длиной и шириной листа, это *фактор листа*, указывающий на относительно самостоятельное варьирование размеров последнего. Седьмой фактор имеет отношение к биологии цветения, это – *фактор цветения*. Он имеет две достаточно высокие факторные нагрузки, отражающие связь со сроком начала цветения и с волновой характеристикой цвета лепестков. Этот фактор свидетельствует об относительно самостоятельном варьировании названных двух признаков, а также раскрывает их соотношение: более ранним сортам соответствуют длинноволновые окраски (красные, оранжевые, оранжево-желтые).

Практический аспект проблемы состоит в том, чтобы на основе полученных данных о системе признаков и о силе связей между ними уяснить относительную ценность признаков. Если какие-либо признаки тесно взаимосвязаны и в плане информационной ценности в значительной мере дублируют друг друга, следует отдать предпочтение показателям, имеющим высокий уровень связи с другими признаками или факторами. Отбираемые признаки должны представлять, по крайней мере, все центральные факторы или, в идеальном случае, – все выявленные факторы.

Для группировки и кратких описаний азиатских сортов предлагаем использовать признаки: ориентация, диаметр и окраска цветка, высота растения, время начала цветения [7]. Перечисленные признаки достаточно полно отражают два основных направления изменчивости в комплексе “азиатские гибриды”, а признаки высота цветка, длина и ширина листа, начало вегетации исключены как несущие избыточную информацию. Для оценки сортов, с точки зрения их хозяйственного использования, можно рекомендовать признаки: неповреждаемость листовой, продуктивность цветения, продолжительность цветения, один из коэффициентов размножения (соответствующий способу размножения, применяемого в конкретном хозяйстве). Неповреждаемость можно рассматривать как признак, относящийся к фактору цветка. Продуктивность цветения – признак, близкий к фактору общих размеров, продолжительность цветения тяготеет к тому же фактору. Бульбоносность и число посадочных единиц – взаимосвязанные признаки, относящиеся к фактору вегетативного размножения.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

Комплексу “азиатские гибриды лилии” присущи, по крайней мере, две относительно независимые линии варьирования признаков: первая – размеров цветка и листа, вторая – общих размеров растения и числа цветков.

Связи между признаками: диаметр и высота цветка, длина и ширина листа, неповреждаемость листовой, начало вегетации устойчивы и имеют, по-видимому, генотипическую основу.

Для предварительной диагностики неповреждаемости могут быть использованы тесно связанные с последней характеристики: широкие листья и ранний срок начала вегетации.

Для группировки и кратких описаний азиатских сортов предлагаем использовать признаки: ориентация, диаметр и окраска цветка, высота растения, время начала цветения. Для оценки достоинства сортов, с точки зрения их хозяйственного использования, могут быть рекомендованы признаки: неповреждаемость листовой, продуктивность цветения, продолжительность цветения, один из коэффициентов размножения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений при интродукции: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1976. 43 с.
2. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 151 с.
3. The international Lily register. 3rd ed. L.: RHS, 1982. 377 p.
4. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1978. 149 с.
5. Атлас цветов. М.: ВНИИМ, 1976. 1000 с.
6. Баранова М.В. Лилии. Л.: Агропромиздат, 1990. 384 с.
7. Орленко М.Л. О кодировании и группировке сортов Азиатских гибридов лилии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1992. Вып. 165. С. 51–54.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
Москва

Поступила в редакцию 16.02.98

SUMMARY

Orlenko M.L. The system of Lily cultivars features

The features of 120 Asiatic lily cultivars were investigated by correlation and factor analyses. Two main axes of variation were discovered: the first one unites the traits of flower and leaf dimensions and the second one describes total height of plant and number of flowers.

УДК 581.524

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВИДОВ В ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЯХ

Г.А. Зуева

Более 60% озеленяемой территории приходится на газонные культурфитоценозы как неотъемлемую часть в системе озеленения. Результаты научных исследований и накопленный практический опыт по изучению газонных культурфитоценозов [1–6] свидетельствует о том, что в травосмесях по сравнению с одновидовыми газонами повышается проективное покрытие, сокращается число сорняков и снижаются материальные затраты на их содержание, хотя декоративные качества их немного ниже. Поэтому подбор высокопродуктивных и устойчивых газонных культурфитоценозов желаемого состава и строения требует знания закономерностей взаимовлияния видов газонных растений в травосмесях.

Многолетние исследования по интродукции газонных растений в Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН позволили изучить большое число видов, популяций и сортообразцов многолетних трав с целью определения их пригодности как газонообразователей. Отобранные виды и сорта газонных трав отвечают специфическим требованиям, прежде всего обладают высокой продуктивностью побегообразования, сильной конкурентной способностью в фитоценозах, общей декоративностью травостоя, высоким проективным покрытием, интенсивной окраской побегов, приземным ростом, зимо- и засухостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям, к частым скашиваниям и вытаптыванию, высокой семенной продуктивностью.

Экспериментальные работы проводятся на территории ботанического сада. Для исследования газонных культурфитоценозов применяли метод стационарного полевого опыта как один из основных методов экспериментальной фитоценологии. С 1992 по 1995 гг. на основе принципиальной схемы моделирования травосме-

*Динамика численности ценопопуляции
в газонных культурфитоценозах в полевом опыте
за 1992–1995 гг.*

Вариант	Вид чистых посевов и компонентов в травосмесях	Число побегов, шт.			
		1992	1993	1994	1995
1	Мятлик луговой 100%	86	94	152	170
2	Овсяница красная 100%	96	140	168	168
3	Овсяница овечья 100%	109	112	123	110
4	Полевица белая 100%	120	108	88	63
5	Мятлик луговой 35%	27	38	48	62
	Овсяница красная 35%	36	42	44	53
	Овсяница овечья 15%	18	22	28	26
	Полевица белая 15%	21	20	18	10
	Всего в смеси 100%	102	122	138	151
6	Мятлик луговой 40%	35	44	57	77
	Овсяница овечья 35%	27	29	35	38
	Полевица белая 25%	25	23	16	14
	Всего в смеси 100%	87	96	108	129
7	Мятлик луговой 35%	25	32	66	80
	Овсяница красная 35%	38	40	38	46
	Полевица белая 30%	33	28	23	18
	Всего в смеси 100%	96	100	127	144
8	Мятлик луговой 50%	30	39	46	68
	Полевица белая 50%	53	44	36	28
	Всего в смеси 100%	83	83	82	96
9	Мятлик луговой 50%	40	48	54	78
	Овсяница красная 50%	62	73	75	83
	Всего в смеси 100%	102	121	129	161

сей [7] изучали фитоценоотическое взаимодействие компонентов в различных типах травостоев в сравнении с одновидовыми посевами. В процессе изучения особое внимание было уделено проективному покрытию, выраженному в процентах, обилию – количеству особей или побегов на единицу площади, динамике побегообразования и массе сырых корней (в г). Качество газонов оценивалось по 30-балльной шкале. Все эти показатели газонных культурфитоценозов дают возможность определить все виды по основным категориям фитоценоотипов (эдификаторы, главные доминирующие виды) и оценить их фитоценологическую роль в жизни общества.

Конкурентная способность вида в смешанных растительных сообществах зависит от условий выращивания, комплекса агротехнических мероприятий, а также от динамики роста и развития компонентов травостоя. В связи с этим при подборе состава травосмесей было уделено внимание не только эколого-биологическим особенностям, характеру среды обитания, но и сложным процессам взаимодействия видов, составляющих травосмеси [6]. Процентное соотношение отдельных групп газонных трав в травосмесях определяли с учетом доминирования видов в определенных почвенно-климатических условиях, темпа их развития и долголетия, ритма развития в течение вегетационного периода, межвидовой динамики видов фитоценоза во времени (см. таблицу).

Приведем характеристику изучаемых вариантов, называя их по видам-домини-

нантам. Нужно отметить, что доминанты подразделяются на постоянные и временные. К группе временных доминантов относятся некоторые быстро развивающиеся виды, которые доминируют в газонных культурфитоценозах первые 1–3 вегетационных сезона, а затем положение доминантных видов занимают медленно развивающиеся, но более долговечные газонные травы. Поэтому наименование газонных культурфитоценозов проводится в соответствии с последовательностью сменяющих друг друга видов в течение периода развития травостоя.

Вариант 1. Посеян чистый мятлик луговой – *Poa pratensis* L. Из-за растянутого периода всхожести, сравнительно медленного роста в первый год образует травостой с низким проективным покрытием. В последующие годы он наращивает активность побегообразования и на 3–4-й год образует травостой хорошего качества.

Вариант 2. Овсяница красная – *Festuca rubra* L. Дружные всходы семян образуют травостой хорошего качества в первый год, хотя надземный травостой развивается медленно, из-за растянутости виргинильного периода развития. На 3–4-й год вегетации овсяница красная образует травостой высшего качества.

Вариант 3. Овсяница овечья – *Festuca ovina* L. Образует травостой хорошего качества, в первый год жизни развивается быстро, но полного развития достигает на 2–3-й год. При систематической стрижке в густом травостое образует более или менее ровную дернину, в таких условиях кочки образуются позднее, чем в редком травостое.

Вариант 4. Полевица белая – *Agrostis alba* Sp. ampl. В первый год вегетации дает дружные всходы, но растения развиваются медленно, полного развития достигают на второй-третий год. Она хорошо переносит скашивание, отрастает равномерно, образуя густой зеленый ковер.

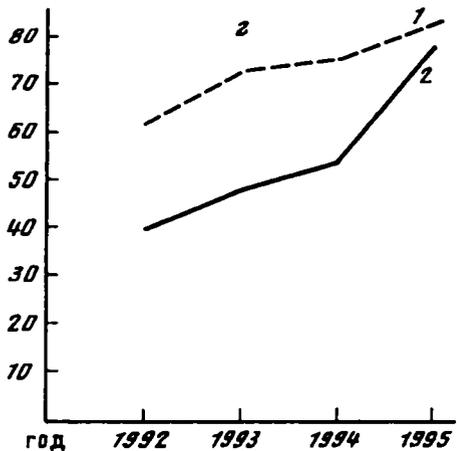
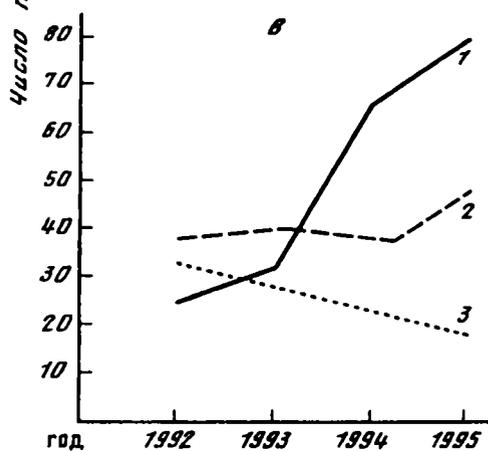
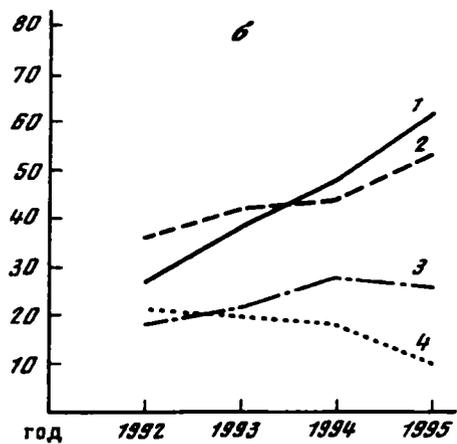
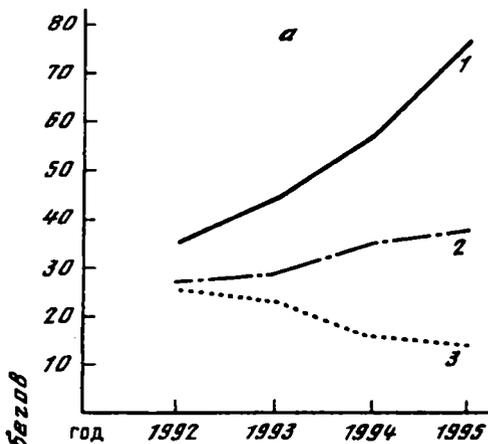
Вариант 5. Травомесь красноовсяницево-лугомятликовая. С первого года вегетации доминирует овсяница красная, в последующие – мятлик луговой. Полевица белая в сложных культурфитоценозах выполняет роль дополняющих видов, т.е. является покровным растением для мятлика лугового и овсяницы красной. На 2–3-й годы в промежутках между ортотропными побегами полевицы белой поселяются корневищно-рыхлокустовые травы, которые, со временем разрастаясь, уплотняют верхний слой почвы, что приводит к выпадению корневищных злаков. Господствующее положение в травостое занимают овсяница красная и мятлик луговой, они, как правило, являются постоянными доминантами и наиболее долговечными компонентами газонных культурфитоценозов.

Вариант 6. Белополевицево-лугомятликовая травосмесь. В результате дружных всходов полевицы белой и овсяницы овечьей образует в первый год вегетации травостой хорошего качества. В последующие годы мятлик луговой благодаря активному кущению занимает доминирующее положение.

Вариант 7. Белополевицево-красноовсяницево-лугомятликовая травосмесь. Образует травостой хорошего качества в конце первого года. В последующие годы, в результате активного роста и развития овсяницы красной и мятлика лугового качество травостоя стало отличное.

Вариант 8. Белополевицево-лугомятликовая травосмесь. В первый год вегетации образует удовлетворительный травостой за счет полевицы белой, которая дает дружные всходы и образует травостой средней плотности; мятлику луговому свойствен растянутый период всхожести, медленный рост и развитие. Но в последующие (2–3) годы качество травостоя заметно повышается благодаря активному кущению мятлика лугового.

Вариант 9. Красноовсяницево-лугомятликовая травосмесь. В первый год вегетации доминирующее положение занимает овсяница красная, а мятлик луговой является субдоминантным видом. Овсяница красная благодаря дружным всходам образовала травостой хорошего качества. Мятлик луговой и овсяница красная имеют одинаковый корневищно-кустовой тип побегообразования, хорошо совместно произрастают. В последующие годы они образуют плотную дернину, основная мас-



Динамика числа побегов в газонных травостоях

а – вариант 6: 1 – мятлик луговой, 2 – овсяница овечья, 3 – полевица белая; б – вариант 5: 1 – мятлик луговой, 2 – овсяница красная, 3 – овсяница овечья, 4 – полевица белая; в – вариант 7: 1 – мятлик луговой, 2 – овсяница красная, 3 – полевица белая; г – вариант 9: 1 – мятлик луговой, 2 – овсяница красная

са корней фитоценоза сосредоточена в слое почвы 6–10 см, их корневища растут параллельно поверхности почвы.

Анализируя число побегов отдельных видов газонных трав в травосмесях и составе травостоев, следует отметить, что начиная со второго года вегетации наблюдается прогрессирующее относительное преобладание медленно развивающихся злаковых трав – мятлика лугового и овсяницы красной, имеющих длинный ювенильный период (см. таблицу). Такие виды, как полевица белая и овсяница овечья, не выдерживают конкуренции в сложных травостоях и со временем совсем выпадают из них. На рисунке – вариант б показано взаимодействие компонентов травосмеси.

Характер межвидовых отношений, в сложных газонных травостоях зависит от погодных условий и агротехнических мероприятий. Установлено, что в засушливые периоды возрастает доля овсяницы красной. При замедлении роста он сохраняет темно-зеленую окраску травостоя. Полевица белая менее стойка к засухе, ли-

ства сильно желтеют, травостой теряет декоративность. Мятлик луговой в засуху замедляет рост, но при поливе этот ценный газонообразователь доминирует в травостое и образует газон отличного качества.

В искусственно создаваемых сложных газонных фитоценозах наблюдается так называемая разногодичная изменчивость, описанная Л.Р. Раменским [8], А.П. Шенниковым [9], Т.А. Работновым [10].

Явление разногодичной изменчивости в газонных культурфитоценозах свидетельствует о том, что правильно подобранные, биологически совместимые травосмеси обладают более широкой экологической амплитудой по сравнению с одновидовыми посевами.

На рисунке (вариант 5) показана динамика соотношения компонентов в травосмеси. Удельный вес полевицы белой к 1955 г. снизился с 21 до 10 побегов. В варианте 7 (см. рисунок, в) для данной культуры отмечено уменьшение побегов с 33 до 18. Вместе с тем в травосмеси варианта 5 возросла доля овсяницы красной (с 36 до 56 побегов) и мятлика лугового (с 27 до 62 побегов). Густота травостоя составила 151 побег на 100 см кв. По модернизированной А.А. Лаптевым (1975) оценочной шестибальной шкале, если на 100 см² произрастает более 150 побегов, то такой травостой имеет высшую оценку – супергазон. Результаты опыта свидетельствуют о том, что наиболее устойчивыми и декоративными оказались чистые посевы и травосмеси в варианте 5 (см. рисунок, б) и варианте 9 (см. рисунок, з), травостой которых получили оценку – супергазон. Варианты 4 (чистый посев из полевицы белой) и 8 (газон из мятлика лугового 50% и полевицы белой 50%) получили хорошую оценку травостоя, остальные варианты – отличную.

Способность особей отдельных популяций и видов к быстрому заселению свободного пространства зависит в конечном счете от типа побегообразования (кущения), а также от способности конкурировать с другими видами растений. Отмечены плавные кривые изменения количественного соотношения побегов отдельных видов в травостое по годам, которые свидетельствуют о меньшей степени межвидовой конкуренции (см. рисунок). Это вполне согласуется с биологией видов, с их типом кущения. Травостой в варианте 5 высокого качества, обусловлен оптимальным процентным соотношением газонных трав.

При создании газонов из чистых посевов мятлика лугового, овсяницы красной, полевицы белой получают газоны высокого качества, однако из-за их медленного развития в первый вегетационный сезон они сильно засоряются, особенно мятлик луговой, что требует больших затрат на их формирование. Для решения этой задачи нами использовалась в качестве покровной культуры полевица белая. Посев газонов из злаков с плотнокустовым типом побегообразования, в частности из овсяницы овечьей, не желателен, потому что внутри каждого куста образуется очень густой травостой, а между кустами остаются пустые места. Плотный куст со временем дифференцируется в кочку.

Таким образом, при составлении газонных травосмесей большое значение имеет сочетание видов, различающихся интенсивностью роста и продолжительностью жизни. Преимущество такой травосмеси заключается в скором получении декоративного эффекта за счет быстрорастущих, но и быстро вынадающих из травостоя компонентов – полевицы белой и овсяницы овечьей, а также в длительном существовании дернового покрова за счет видов растений, растущих медленнее, но долгоживущих, таких как мятлик луговой, овсяница красная. Совместное произрастание видов относительно кратковременно, но имеет важное значение жизнестойкости основного, долгоживущего компонента в начале его существования, так как оно определяет устойчивость всего газонного фитоценоза на длительное время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головач А.Г. Газоны, их устройство и содержание. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 336 с.
2. Лаптев А.А. Газоны. Киев: Наук. думка, 1983. 176 с.
3. Монолий А.И. Эколого-биологические основы создания устойчивых долголетних газонов в Молдавии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кишинев, 1987. 27 с.
4. Сигалов Б.Я. Долголетние газоны. М.: Наука, 1971. 307 с.
5. Мыцык Л.П. Эколого-биологические основы создания дерновых покрытий в степной зоне: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Днепропетровск, 1992. 32 с.
6. Зуева Г.А. Взаимоотношения злаков в газонных культурфитоценозах // Материалы Междунар. на уч. конф. "Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе: Вопросы теории и практики. Краснодар, 1993. Ч. 1. С. 150.
7. Лаптев А.А. Некоторые вопросы исследований газонных травостоев в условиях полевого опыта // Обмен опытом по зеленому строительству. Киев: Урожай, 1975. С. 125-138.
8. Раменский Л.Р. Основные закономерности растительного покрова. Воронеж, 1925.
9. Шенников А.П. Луговедение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 510 с.
10. Работнов Т.А. Разногодичная изменчивость // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1955. Вып. 3.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
Новосибирск

Поступила в редакцию 3.04.97

SUMMARY

Zueva G.A. On interaction of grass species in lawn

The interrelations of grass species in lawn phytocenosis are discussed. According to the results of 5-years stationary field experiment the quality of lawn proved to be dependent directly on grass density. In its turn the density is determined by the type of shoot formation and the type of branching. The ornamental, stable for many years lawn grass mixtures of Siberian species have been obtained in Siberia for the first time.

УДК 581.14:582.594.2

РАННИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ *MALAXIS MONOPHYLLOS* (L.) SW. В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Т.Н. Виноградова

Настоящая статья продолжает серию работ по описанию ранних стадий развития бореальных орхидных в природных условиях [1; 2]. Предметом данного исследования является развитие *Malaxis monophyllos* (мякотницы однолистной) – представителя трибы *Malaxideae*, относящейся к первично-эпифитному подсемейству *Epidendroideae* [3–6].

Род *Malaxis* включает около 300 видов, распространенных по всему земному шару, кроме Новой Зеландии. Близкими к нему считаются роды *Hammarbya* и *Liparis*. В России встречается один вид – *M. monophyllos* (L.) Sw. [7–10]. Вид занесен в “Красную книгу Карелии” (статус 2 (V): уязвимый вид) и “Красную книгу Московской области” (3-я категория: редкий вид) [11, 12], кроме того, он включен в “Красную книгу Украины” [13]. В культуре не размножается [10].

M. monophyllos встречается в сырых хвойных и смешанных лесах, на сырых лугах, может расти как на умеренно сухих, так и на заболоченных почвах, нередко вместе со сфагнумом¹ [8; 9]. Растение имеет псевдобульбу, закрытую влагалищами листьев. В пазухе верхнего из них находится почка возобновления. И.В. Татаренко [14; 15] относит это растение по строению его побеговой системы к группе “типа *Liparis japonica*”, или же, если пользоваться системой терминов Е.С. Смирновой [16], к 9-й форме роста: растения с коротковременным корневищем и одним утолщенным междоузлием. К этой форме роста относятся немногочисленные бореальные представители тропического рода *Liparis*, а также представитель монотипного рода *Hammarbya* – *H. paludosa* (L.) O. Kuntze.

Морфология и развитие побега мякотницы описаны Н. Ziegenspeck [17]. Согласно его описанию, семена мякотницы прорастают в верхних горизонтах почвы в период высокой влажности. Из семени развивается побег, который до конца первого вегетационного сезона формирует мелкие чешуевидные листья. К концу второго года формируется крупной чешуевидный лист, и только к концу третьего года образуется нормальная псевдобульба. Н. Ziegenspeck отмечает, что в благоприятных для питания растения условиях развитие может протекать ускоренно. Имеющийся в нашем распоряжении материал позволяет более подробно рассмотреть ранние стадии развития *M. monophyllos*, представителя той группы орхидных, предками которой считают эпифиты [5; 18]. Детали и особенности онтогенеза постэпифитных орхидей, к которым принадлежит этот вид, представляют значительный интерес в связи с вопросом об эволюции жизненных форм этой небольшой, но крайне необычной группы бореальных орхидных.

¹ Встречается обычно в условиях частичного затенения.

Материал был собран в июне 1996 г. на территории Большеберезниковского района Саранской области. В районе исследований взрослые растения встречались на слабозатененных прогалинах в слабозаболоченном березняке с примесью осины. В травостое преобладали *Aegopodium podagraria*, *Geranium sylvaticum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Trientalis europaeus*. Дернина отсутствует, и хотя травостой сверху сомкнут, в нижней (припочвенной) его части слабозаселенные пропелшины создают впечатление разреженности. Опад среднеразложенный.

Мы также воспользовались материалом, любезно предоставленным нам А.Д. Кожевниковой (МГУ), собранным в Архангельской области летом 1996 г.

Всего было изучено 16 протокормов и ювенильных растений мякотницы, собранных в Мордовии и Архангельской области. Протокормы и ювенильные растения собирали, осматривая пласт почвы под биноклем или сильной лупой с поверхности, а затем – промывая почву в воде. Большую часть этих молодых растений, в том числе самых маленьких протокормов, собирали пинцетом с поверхности пласта, где они располагались в моховом ярусе или между остатками оснований отмерших листьев, укрывающих нижнюю часть взрослого растения. Несколько протокормов были найдены в приповерхностном слое почвы.

Протокормы и молодые растеньица фиксировали фиксатором Навашина и затем по стандартной методике заключали в парафин. Микротомные срезы красили гематоксилином по Делафилду [19].

Базальная часть протокорма округлая, с небольшим заостренным “носиком”, эпидермис несет многочисленные волоски, собранные пучками на бородавчатых выступах. Апикальная часть протокорма формирует почку. Размеры подобных молодых растеньиц не превышают 1,8 мм в диаметре и 2,5 мм в высоту, реже – до 3,5 мм в диаметре и 6 мм в высоту. Первый лист растения полностью охватывает его верхушку и по средней жилке также несет бородавчатые выступы с пучками волосков (рис. 1, а).

Примечательно, что мы не нашли растений, находящихся на более ранних стадиях развития, чем изображенные на рис. 1. Можно предположить, что прорастание семян происходит в год их созревания, первые стадии развития протекают довольно быстро, и искать самые молодые протокормы надо в осенние месяцы. У растений, найденных в Архангельской области в том же 1995 г., но в июле, из почки протокорма образовался небольшой побег (рис. 1, б). Первый лист растения разорван и виден второй колпачковидный лист с отверстием близ его верхушки. Схема продольного среза такого ювенильного растения представлена на рис. 1, в.

На сближенных узлах побега располагаются три листа с замкнутыми влагалищами и без листовых пластинок, плотно охватывающие верхнюю часть растения; выше верхнего из них побег преобразуется в утолщенный орган запаса – псевдобульбу, состоящую из единственного междоузлия. Базальную часть проростка населяют грибы, не заходя, однако, в листья и псевдобульбу. Проводящий пучок с дифференцированными ксилемными элементами опускается почти до середины протокорма, а в некоторых случаях – и ниже, а в верхней части продолжается в псевдобульбу. Здесь не удастся обнаружить дифференцированных элементов ксилемы. Вокруг пучка наблюдается узкая крахмалоносная зона, окружающая его подобно чехлу, также лишенная грибов. Клетки псевдобульбы тоже имеют крахмал, причем гораздо больше в верхней ее части. Листья содержат немного крахмала в нижней части. В их клетках наблюдаются также многочисленные рафиды оксалата кальция. Нижний лист лишен проводящего пучка, зато второй и последующие листья формируют хорошо развитый проводящий пучок. Верхний лист плотно окружает псевдобульбу, прилегая, но не прирастая к ней (рис. 2). Побег, разрастаясь, разрывает нижний лист с брюшной стороны.

Эпидермис псевдобульбы и эпидермис верхнего листа сложены мелкими

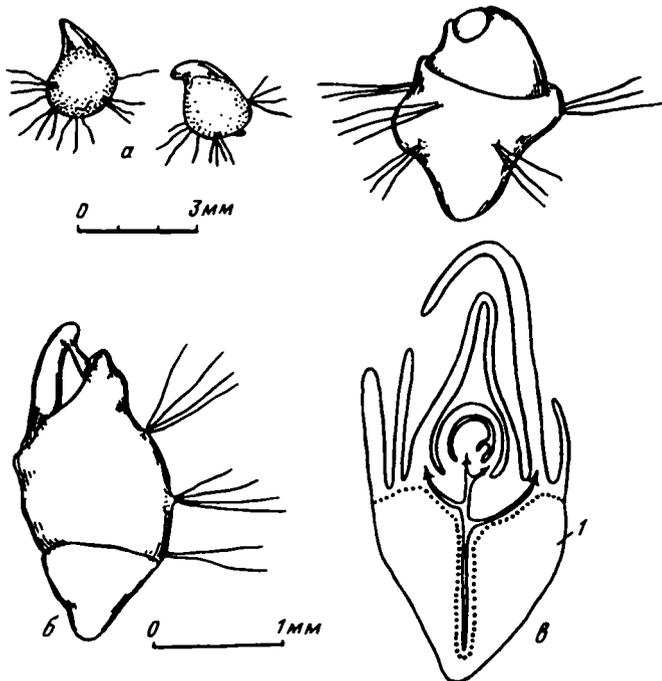


Рис. 1. Сеянцы *Malaxis monophyllos*, собранные в июне 1996 г. в Саранской области (а) и в июле 1996 г. в Архангельской области (б)

в – схема продольного среза ювенильного растения, 1 – зона, заселенная гифами грибов

уплощенными клетками. В нижней части псевдобульбы ее эпидермис продолжается слоем таких же мелких клеток слегка уплощенной формы, которые, как показал Н. Ziegenspeck [17], затем формируют отдельный слой. У основания верхнего листа, в его пазухе, иногда можно увидеть меристематический бугорок – будущую почку возобновления, пока еще не несущую листовых зачатков.

Описанные выше ювенильные растения мы часто находили свободно лежащими в пазухах двух уже частично разложившихся верхних листьев побега предыдущего года.

В.Э. Скворцов предоставил нам возможность наблюдать в условиях домашней теплички развитие маленького растеньица *M. monophyllos*, найденного в пазухе листа, окружавшего псевдобульбу. Взрослое растение цвело в 1995 г. В 1996 г. растение также цвело, но не завязало плодов. Таким образом, молодой экземпляр, найденный в пазухе листа, развернувшегося в 1995 г., образовался из семян, созревших летом 1995 г. К декабрю 1996 г. у сеянца сформировалась маленькая (1,3 мм) псевдобульба, укрытая по меньшей мере двумя колпачковидными листьями зеленого цвета. В пазухе верхнего листа просматривалась почка, которая к концу февраля 1997 г. увеличилась в размере и достигла приблизительно 1,5 мм. К этому же времени начали вытягиваться листья этой почки. Таким образом, не позднее, чем через год после рассеивания семян из семени может вырасти растение с первой пазушной почкой.

В результате развития этой почки развивается растение такого типа, как изображено на рис. 2, а, б. В нижней части такого растения сохраняется отмерший чешуевидный лист, прикрывающий псевдобульбу предыдущего года и основание

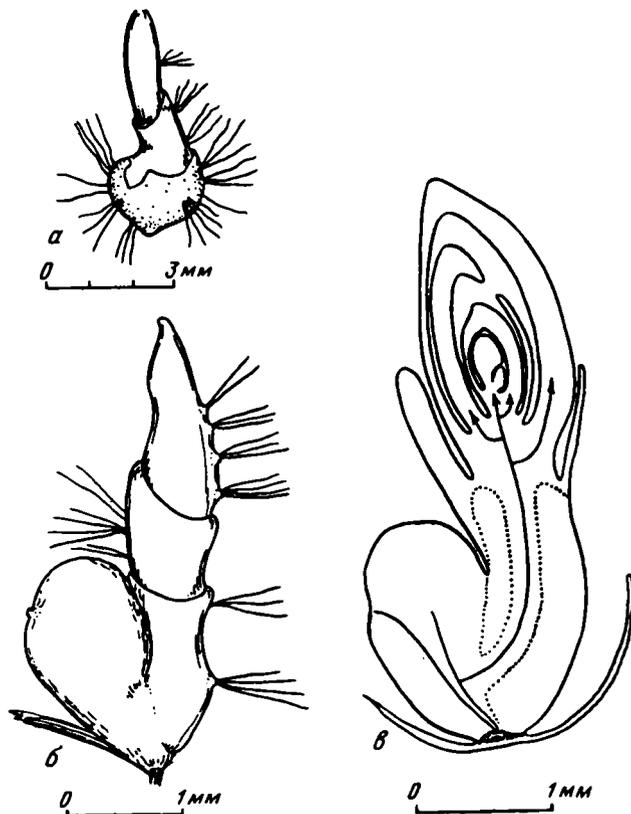


Рис. 2. Молодые растения *M. monophyllos* из Саранской (а) и Архангельской областей (б)
в – схема продольного среза молодого растения, 1 – зона, заселенная гифами грибов

пазушного побега. Старая псевдобульба остается незаселенной грибами. Пазушный побег имеет четыре листа, сидящие на сближенных узлах; участок стебля ниже первого из них может быть несколько вытянутым. Именно этот участок оказывается заселен гифами гриба. Первый и второй листья имеют вдоль средней жилки бородавчатые выступы с длинными волосками. Третий лист некоторых из этих растений имеет уже настоящую листовую пластинку. Верхний (четвертый) лист имеет полностью замкнутое влагалище либо влагалище с небольшим отверстием близ верхушки и не имеет листовой пластинки. У его основания начинает формироваться пазушная почка; в пазухах других листьев почек нет. Выше четвертого листа формируется псевдобульба. Апикальная меристема псевдобульбы, как правило, не формирует листьев, но изредка можно найти экземпляры, у которых псевдобульба заканчивается одним-двумя маленькими чешуевидными листьями.

Одно- и двухлетние растения (рис. 1 и 2) имеют сходный внешний вид и размеры и в полевых условиях их не всегда легко различить.

Побеговая система ювенильного растения, изображенного на рис. 1, в сходна по своему строению с побеговой системой взрослых растений, отличаясь от нее лишь незначительными деталями [20]. В этом можно убедиться, сравнивая схемы строения побегов на рис. 1, в, 2, в и 3. У взрослого цветущего растения побег в основании имеет двукилевой предлист, расположенный спиной к материнской оси,

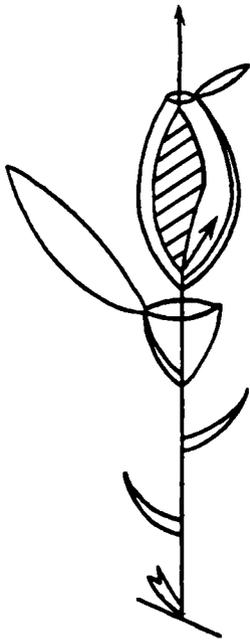


Рис. 3. Аксиальная схема побеговой системы взрослого растения *Malaxis monophyllos*

и четыре листа, располагающихся на сближенных узлах с филлотаксисом $1/2$. Первые два листа представляют собой замкнутые влагалища (которые могут разрываться с брюшной стороны при утолщении побега) и не имеют листовых пластинок. Третий лист с длинным замкнутым влагалищем, расширенным у основания, имеет листовую пластинку. Четвертый лист, как правило, не имеет листовой пластинки, его влагалищная часть замкнута и скрывает псевдобульбу до 10–12 мм в диаметре. Лишь у очень крупных растений этот лист имеет листовую пластинку несколько меньшего размера, чем у предыдущего (третьего) листа. В пазухе четвертого листа располагается крупная почка возобновления, окруженная и защищенная тканями псевдобульбы. От верхушки псевдобульбы отходит ось соцветия. Таким образом, побеговая система ювенильного растения отличается от таковой взрослого лишь отсутствием на оси предлиста и соцветия. Форма роста, свойственная взрослым растениям мякотницы однолистной, достигается в онтогенезе чрезвычайно быстро – практически на второй год жизни растения.

Изложенное выше помогает понять особенности экологии и стратегии этого вида, в котором И.В. Татаренко [15] находит черты растений-эксплерентов. Вегетативное размножение не играет большой роли в поддержании популяций этого вида [15], поэтому распространение этого вида определяется, фактически, условиями, необходимыми для развития его протокормов и ювенильных растений. Рассмотрим эти условия.

Прежде всего мякотница встречается во влажных, слабозатененных местах [8, 21, 22]. При возможности напочвенного прорастания семян, малых размерах ювенильных растений и отсутствии у них корней фактором, ограничивающим распространение этого вида, становится постоянство влажности (отсутствие пересыхания). Некоторое затенение при этом предпочтительнее прямого солнечного света. Н. Ziegenspeck [15] отмечал возможность заселения мякотницей мест, где возможно пересыхание. Однако и там они занимают микроныши, где влага сохраняется долго, например среди остатков старых листьев, укрывающих нижнюю часть взрослого растения. Старые листья легко смачиваются и хорошо удерживают воду, а также представляют благоприятный для развития грибов субстрат. Как говорилось выше, мы тоже находили молодые экземпляры мякотницы под покровом этих листьев¹. Если же протокормы или ювенильные растения развивались далеко от материнских растений, это происходило либо в тени трав, не дающей пересыхать верхним слоям почвы, в моховом ярусе, либо на хорошо увлажненных участках, в поверхностном слое рыхлого, листового опада и ветоши.

Во-вторых, мякотница охотно заселяет нарушенные местообитания, в том числе – антропогенно измененные, и легко вытесняется плотнoderновыми травами [23; 15]. Действительно, последние не только являются сильными конкурентами взрослых растений мякотницы, но и мешают семенам этого вида проникнуть в тот ярус, где возможно развитие протокормов.

¹ Н. Ziegenspeck [1936] полагал, что плодовые растения, находимые в чешуях псевдобульбы, развиваются из терминальных либо адвентивных почек материнского побега. Однако мы встречали здесь растения, вне всякого сомнения, выросшие из семян.

С другой стороны, отмечают быстрое исчезновение мякотницы в условиях интенсивной рекреации (вытаптывания) [9], что также неудивительно, поскольку уплотнение подстилки и угнетение мохового и травяного ярусов ведут к более быстрому пересыханию субстрата. Нам кажется, что, при достаточно широкой экологической амплитуде этого вида по ряду параметров [24, 25], именно физические свойства поверхностного слоя субстрата являются определяющими в распространении мякотницы. При этом, хотя толщина гумусового слоя и опад в местах произрастания мякотницы может быть значительной, роль микосимбионтов в развитии мякотницы относительно мала: продолжительность чисто микотрофной фазы в онтогенезе этого вида минимальна, а взрослые растения практически не зависят от грибов. Так, по данным И.В. Татаренко [15] интенсивность микоризной инфекции *C* у этого вида составляет от 0 до 0,4%.

Здесь следует вспомнить, что представители продвинутого подсемейства *Epidendroideae*, к которому относится и *M. monophyllos*, считаются первичноэпифитными; более 90% всех представителей этого подсемейства – эпифитные растения [5]. Возможность напочвенного прорастания и быстрый переход к фотосинтезу и к взрослой организации побеговой системы характерны для некоторых эпифитных тропических орхидных [24–28]. Слабая заселенность корней гифами грибов также встречается у эпифитных видов [29]. Способность быстро заселять участки с ослабленной конкуренцией и легкость вытеснения этого вида плотнoderновинными травами также можно сравнить со способностью эпифитных видов заселять вместе со мхами небольшие гумусовые скопления. Таким образом, *M. monophyllos* в умеренных широтах успешно освоила нишу, которая позволяет реализовать черты онтогенеза и стратегии, присущие эпифитным родственникам этого вида.

Приношу глубокую благодарность А.Д. Кожевниковой за помощь при сборе материала и за предоставление собственных сборов, В.Р. Филину – за помощь при обсуждении и редактировании статьи, а также В.Э. Скворцову – за возможность наблюдать развитие молодого растения в условиях домашней теплички и помощь в переводе с немецкого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Т.Н., Филин В.Р. О жизненной форме, протокормах и корневищах *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (Orchidaceae) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 2. С. 61–73.
2. Виноградова Т.Н. Ранние стадии развития тайника сердцевидного в природных условиях // Там же. 1996. Т. 101, вып. 4. С. 82–92.
3. Dressler R.L., Dodson C.H. Classification and phylogeny in the Orchidaceae // Ann. Miss. Bot. Gard., 1960. Vol. 47, N 1. P. 25–68.
4. Dressler R. Die Orchideen: Biologie und Systematik der Orchidaceae. Stuttgart, 1987. 394 S.
5. Garay L.A. On the origin of the Orchidaceae. 2 // J. Arnold Arboretum. 1972. Vol. 53, N 2. P. 202–215.
6. Burns-Balogh P., Funk V.A. A phylogenetic analysis of the Orchidaceae: A summary // Lindleyana. 1986. Vol. 1, N 2. P. 131–139.
7. Неаский С.А. Семейство Ятрышниковые – Orchidaceae Lindl // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 4. С. 589–730.
8. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М.: Наука, 1991. 224 с.
9. Вахрамеева М.Г., Быченко Т.М., Татаренко И.В., Экзерцева М.В. Мякотница однолистная // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1993. Вып. 9, ч. 1. С. 40–50.
10. Собко В.Г. Орхидеи Украины. Киев: Наук. думка. 1989. 192 с.
11. Красная книга Карелии: Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные. Петрозаводск: Карелия, 1985. 184 с.
12. Красная книга Московской области. М.: Аргус; Рус. ун-т, 1998. 560 с.
13. Червона книга Української РСР. Киев: Наук. думка, 1980. 502 с.
14. Татаренко И.В. Морфология побеговых систем и жизненные формы орхидных Приморья // Бюл. Гл. ботан. сада. 1993. Вып. 170. С. 59–72.
15. Татаренко И.В. Орхидные России: Жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 208 с.

16. Смирнова Е.С. Морфология побеговых систем орхидных. М.: Наука, 1990. 208 с.
17. Ziegenspeck H. Orchidaceae // Lebensgeschichte Blütenpflanzen Mitteleuropas. 1936. Bd. 1, Lfg. 4. S. 1–740.
18. Newland R., Urbatsch L.E. A terrestrial origin for the Orchidaceae suggested by a phylogeny inferred from NDHf chloroplast gene sequences. // Lindleyana. 1995. Vol. 10, N 4. P. 244–251.
19. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высш. шк., 1960. 208 с.
20. Vinogradova T.N., Kozhevnikova A.D. The morphologic investigation of pseudobulb structure in boreal orchids // XIII Symp. on morphology, anatomy and systematics: Programme and abstracts (Leuven, 7–11 Apr., 1997), Meise, 1997. P. 157.
21. Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евроазиатских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 75–82.
22. Фардеева М.Б. Орхидные республики Татарстан: Биология, экология, вопросы охраны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1997.
23. Быченко Т.М. Особенности биологии некоторых видов орхидных южного Прибайкалья в связи с вопросами их охраны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1992.
24. Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А. Орхидеи и их культура. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 176 с.
25. Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. Киев: Наук. думка, 1986. 200 с.
26. Васильев А.Н. Начальные этапы ювенильного развития *Paphiopedium insigne* (Orchidaceae) // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 154. С. 83–85.
27. Stoutamire W.P. Terrestrial orchid seedlings // The orchids: Scientific studies. N.Y., 1974. P. 101–128.
28. Nishimura G., Tamura B. Comparative seedling morphology in three cymbidium species // J. Jap. Bot. 1993. Vol. 68. P. 1–7.
29. Залукаева Г.Л. О микоризах тропических и субтропических орхидей в оранжерейной культуре // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95, вып. 3. С. 111–117.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 24.06.98

SUMMARY

*Vinogradova T.N. Early stages of *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. ontogeny in nature*

The early stages of seedling development were investigated in natural locations near Saransk (Mordovia, Russia). The seeds were found to germinate in forest litter and become green soon after. The development of seedlings in nature is discussed. The ecological amplitude of seedlings has been ascertained to determine the ecological amplitude of species. *Malaxis monophyllos* proved to be the most similar to the tropical epiphytic ancestors of the Epidendroideae subfamily among boreal orchids.

УДК 581.4:582.594.2

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ТИПОВ ПОБЕГОВЫХ СИСТЕМ *STENORRHYNCHUS SPECIOSUS* (GMELIN) L.C. RICH. И *ZYGOPETALUM MACKAII* HOOKER (ORCHIDACEAE)

Т.М. Черевченко, Л.А. Ковалевская, Л.И. Буюн

Изучение строения вегетативной сферы орхидных занимает особенное место в системе знаний об орхидеях. На протяжении довольно длительного времени достоверность таксономических обработок орхидных основывалась исключительно на строении репродуктивных органов. В последние годы стали появляться работы, посвященные изучению структуры вегетативной сферы, типов побеговых систем [1–3], установлению связи между особенностями строения вегетативной сферы и степенью специализации системы опыления [4], изучению

вопросов биологии развития тропических и субтропических орхидей в условиях культуры [5–8].

В отделе тропических и субтропических растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины на протяжении 15 лет проводятся работы по изучению морфологического строения и онтоморфогенеза тропических и субтропических орхидей. Объектом исследований были выбраны представители двух подсемейств *Orchidaceae*, которые занимают крайнее положение среди однотычинковых орхидей – *Stenorrhynchus speciosus* (Gmelin) L.C. Rich (*Spiranθοideae* Dressler) и *Zygopetalum mackaii* Hooker (*Vandoideae* Endlicher).

В подсемейство *Spiranθοideae* входят наиболее примитивные среди однотычинковых орхидей виды. Это, как правило, наземные растения с мягкими поллиниями, которые прикрепляются к верхушке клювика, а не к его основанию [9, 10]. *S. speciosus* в естественных условиях произрастает до высоты 300 м над ур.м. во влажных тропических лесах или на открытых местах в Центральной и Южной Америке [11, 12].

В соответствии с классификацией побеговых систем, разработанной Е.С. Смирновой [3], *S. speciosus* относится к орхидеям с VI формой роста и представляет собой корневищное розетконосное растение. Осевая основа – короткочерешковая, направление осевой основы – гетеротропное. Тип структуры побеговой системы – ди-, монохазильный. Элементарная единица системы (ЭС) – многомерная, многолистная, однопорядковая, т.е. ЭС представляет собой побег смешанного типа – вегетативно-генеративный. Соцветие – верхушечное, а его ось является прямым продолжением вегетативной части побега. Как показали наши многолетние наблюдения, во многих случаях (70–75%) одновременно с верхушечным соцветием развивается боковой генеративный побег.

На побеге *S. speciosus* можно выделить плагитропную (корневищную) и ортотропную части (рис. 1). Участок поворота выражен слабо и практически не различим. Плагитропная часть очень короткая (1,0–1,5 мм), состоит из 3–4 узлов, на которых находятся остатки низовых чешуевидных листьев и развиваются мясистые (диаметром до 1,8 см) придаточные корни. Ортотропная часть (собственно вегетативный побег) образована 15–20 узлами и не превышает 2 см в высоту. Первые 4–5 узлов побега несут беловатые низовые чешуевидные листья длиной до 2 мм, продолжительность жизни которых 1–1,5 мес. В следующих 2–3 узлах расположены низовые влагалищные листья, которые живут 1,5–2 мес, затем засыхают, белеют и в виде сухих беловатых пленок сохраняются до конца жизни побега. Расположенные выше 10–12 узлов несут нормальные зеленые листья срединной формации – короткочерешковые, обратноточечные, заостренные, зеленые с серебристо-серыми точечками и пятнами, 6–25 см длиной, 4–9 см шириной. Продолжительность жизни этих листьев 1,5–2 года. Следующий участок побега состоит из 10–12 узлов, в которых находятся верхушечные листья длиной 2–7 см и шириной 1,0–1,5 см. Отличительной особенностью этого участка, достигающего 4–5 см длины, является наличие длинных междоузлий (от 0,5 до 2 см). На этом заканчивается вегетативный и начинается репродуктивный побег – колосовидное соцветие длиной до 20 см. Его первые 4–6 узлов несут низовые брактей, от месторасположения первой брактей и начинается генеративный побег.

Следует отметить, что верхушечные листья по форме и размерам похожи на низовые брактей. Отличие заключается в том, что листья окрашены в зеленый цвет и их влагалища полностью охватывают побег, в то время как брактей сидячие и окрашены в красный цвет. В следующих 6–7 узлах находятся срединные брактей, которые, как правило, длиннее, чем цветки (3–6 см), линейно-ланцетовидные, заостренные, красные, с пазушными спящими почками полусферической формы, состоящие из массы недифференцированных клеток. Эти почки очень мелкие (до 0,5 мм) и в некоторых случаях морфологически не различимы. Затем на

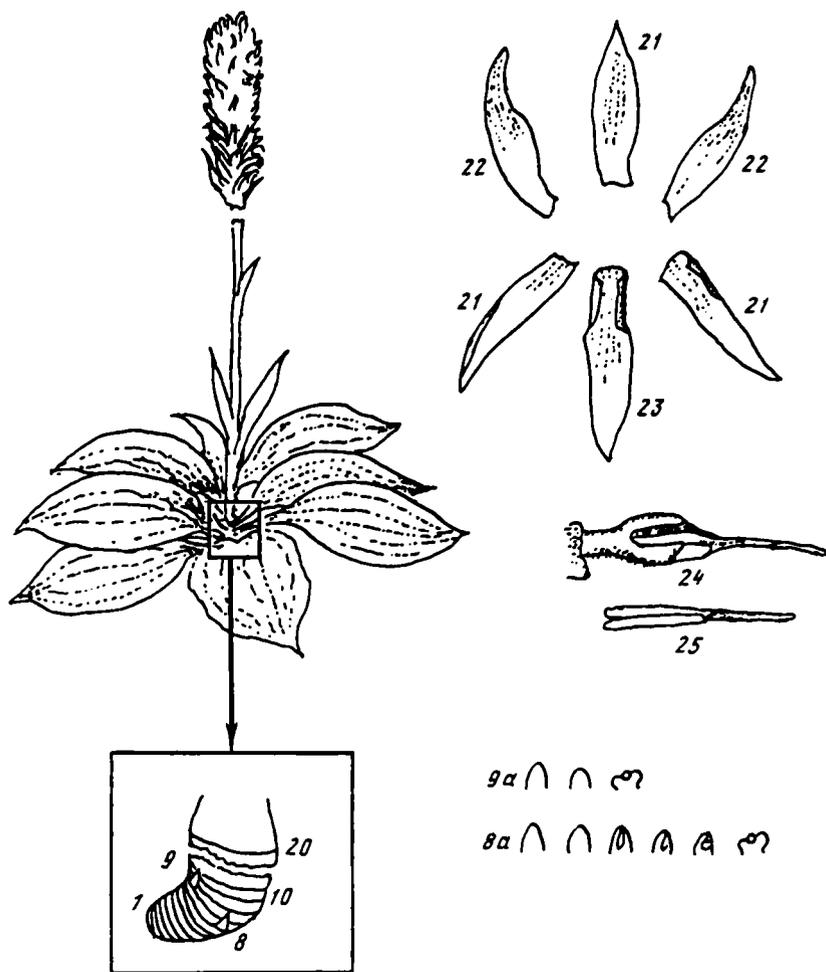


Рис. 1. Морфоструктура побега и строение цветка *Stenorthynchus speciosus*

1-20 - узлы и пазушные почки, 8а, 9а - емкость почек, 21 - чашелистики, 22 - лепестки, 23 - губа, 24 - колонка, 25 - поллинии

генеративном побеге располагаются 80-120 брактеей, в пазухах которых находятся цветки. Цветки яркие, красные или пурпурно-красные. К верхушке ось соцветия уплощается в дорсовентральном и апикально-базальном направлениях и несет зачатки брактеей и бутонов (до 70 шт.), которые, как правило, не развиваются.

Вегетативные почки (две, редко - три) расположены в пазухах низовых листьев. Нижняя из них формирует побег следующего порядка ветвления, а остальные являются резервными и развиваются в случае гибели почки возобновления. Боковые генеративные почки (одна, редко - две) закладываются в пазухах низовых влагалищных листьев.

Было установлено, что продолжительность жизни репродуктивного побега составляет 5-6 мес и состоит из следующих фаз - бутонизации (1,5-2 мес), цветения (2-2,5 мес) и плодоношения (3-3,5 мес). После созревания плода черный сухой остаток цветоноса может сохраняться в течение 5-6 мес и отмирает вместе с верхней частью вегетативного побега, на которой расположены верхушечные

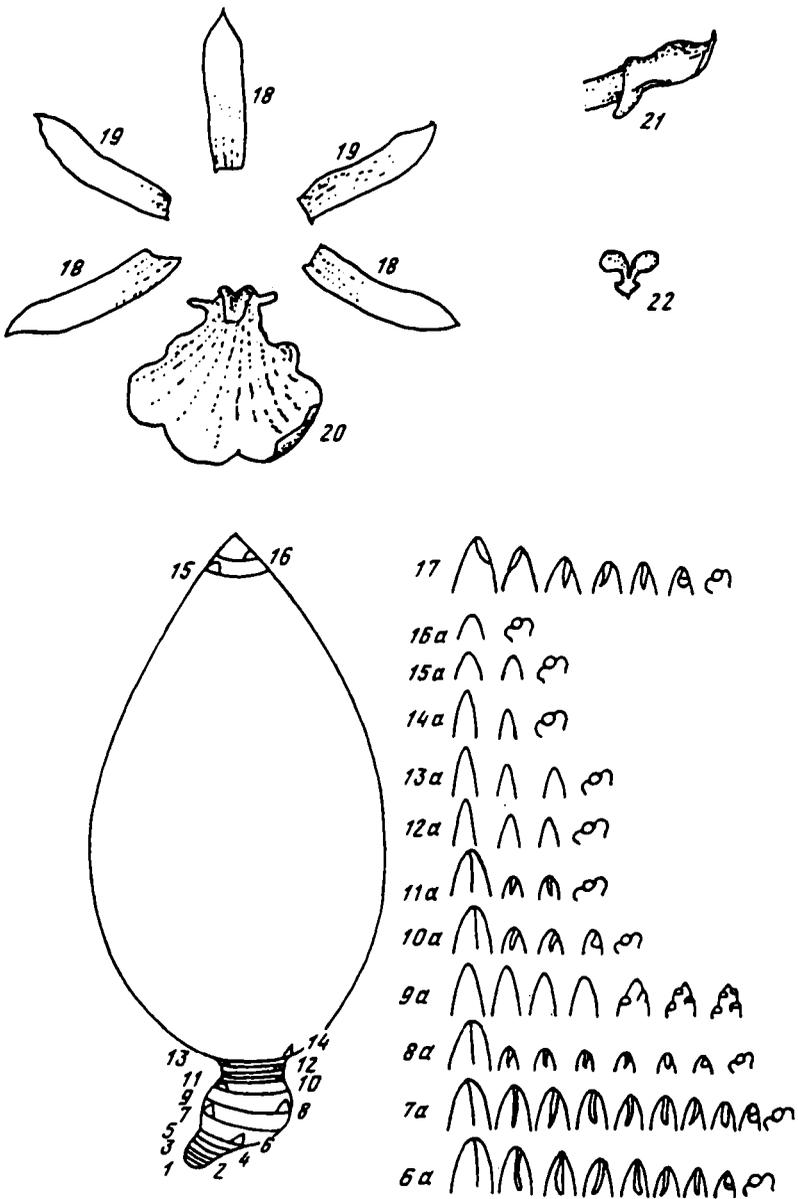


Рис. 2. Морфоструктура побега и строение цветка *Zygopetalum mackii*

1-16 – узлы и пазушные почки, 6а-16а – емкость почек, 17 – верхушечная меристема, 18 – чашелистики, 19 – лепестки, 20 – губа, 21 – колонка, 22 – поллинии

листья. После этого оставшаяся часть побега, несущая срединные листья, существует в течение 6–12 мес, при этом листья постепенно отмирают в акропетальной последовательности, в результате чего к трем годам побег состоит из плагиотропной и безлистной ортотропной части (высотой не более 2 см), которые сохраняются еще в течение года, после чего и они отмирают.

В подсемейство Vandoideae входят наиболее продвинутые в эволюционном отношении эпифитные, реже – наземные или литофитные виды. Они имеют

твердые поллинии, которые прикрепляются к основанию клювика. *Zygotelum maskaii* – эпифитная орхидея с IX формой роста, распространенная в тропиках Южной Америки. Это корневищное растение, на каждом побеге которого одно междуузлие утолщено, а узлы под ним сближены. Осевая основа представлена собственно побегом с разными по длине междуузлиями. Направление роста осевой основы – гетеротропное. Корневищная часть остается целостной и жизнедеятельной, как правило, на протяжении всей жизни растения, которое благодаря этому существует в виде многолетней многопорядковой особи. Тип структуры побеговой системы – ди-, монохазальный. ЕОС – двупорядковая, многоэтажерная, с двумя-тремя листьями срединной формации.

Плагитропный участок вегетативного побега состоит из пяти узлов и является зоной формирования придаточных корней, число которых достигает 25–30, а диаметр составляет 5–6 мм (рис. 2). В узлах корневищной части побега находятся низовые чешуевидные листья 5–7 мм длины. Следующие два листа почти в три раза длиннее – соответственно длиной от 18 до 27 мм. Продолжительность жизни низовых чешуевидных листьев – 3–4 нед. Шестой и седьмой узлы несут низовые влагалищные листья с недоразвитой листовой пластинкой длиной не более 1 мм, в пазухах которых находятся вегетативные почки высотой 9–12 мм. Как правило, развивается одна почка, но у некоторых побегов (приблизительно у 8%) мы наблюдали одновременное развитие двух почек. Следующие два узла несут низовые влагалищные листья с более развитой листовой пластинкой длиной до 5 см. В пазухах этих листьев закладываются почки: первая, вегетативная, следующая (в девятом узле) генеративная. Продолжительность жизни низовых влагалищных листьев – 2–2,5 мес, потом они засыхают и остаются на побеге в течение 8–10 мес. Следующие три междуузлия меньше – не превышают в высоту 0,5 мм, диаметр побега в этом участке также значительно меньше, чем в предыдущей нижней части. Таким образом, в этом месте образуется перетяжка, которая делит побег на две неравные части. В узлах этого участка находятся листья срединной формации – светло-зеленые, тонкие, кожистые, линейно-ланцетовидные, остроконечные. Первые два листа имеют листовую пластинку длиной до 20 см, шириной до 3 см, в их пазухах находятся небольшие почки, состоящие из 3–5 листовых зачатков и апикальной меристемы. Продолжительность жизни этих листьев около года. Следующие три листа (в двенадцатом-четырнадцатом узлах) намного больше по размерам – до 47 см длины и до 3,5 см ширины. Продолжительность жизни – около полутора лет. В пазухах этих листьев находятся почки, которые отличаются по строению от предыдущих – они узкие (5–6 мм высоты и 1,5 мм ширины), имеют не больше 3–4 листовых зачатков и апикальную меристему и в большей или меньшей степени погружены в ткань побега. Следующее междуузлие сильно утолщено и достигает 6 см высоты и 4,3 см ширины. Потом формируется очень маленькое междуузлие (не больше 1 мм), таким образом, два листа, которые распложены на пятнадцатом-шестнадцатом узлах, очень сближены и выглядят супротивными. Продолжительность жизни – 2,5 года. В пазухах этих листьев находятся мелкие почки, состоящие из 1–2 листовых зачатков. Следует отметить, что у некоторых побегов выше утолщенного междуузлия развивается не два, а три листа срединной формации. Верхушка побега состоит из 5–7 листовых зачатков и апикальной меристемы.

Соцветие *Z. maskaii* – рыхлая многоцветковая (10–15 цветков) кисть. Цветки ароматные. Ритм развития – генеративно опережающий – развитие соцветия и цветение происходит раньше, чем полностью сформируется вегетативный побег. Как правило, цветение наблюдается еще до образования листьев срединной формации.

Внутрипочечная фаза развития вегетативного побега составляет около года. Столько же длится период активной вегетации. Потом 6–7 лет побег существует в

безлистном состоянии, после чего гибнет. Внутривидовая фаза развития генеративного побега составляет около месяца, период бутонизации – 4–6 нед, а период цветения – 3–4 нед. Следовательно, малый жизненный цикл развития *Z. mackii* фактически равен длительности жизни вегетативного побега и составляет 8–9 лет.

Таким образом, сравнивая строение представителей двух подсемейств однотычиноковых орхидей – примитивной *Spirantheoideae* и эволюционно продвинутой *Vandoideae*, нами был определен комплекс признаков, которые полностью подтверждают современное систематическое положение исследуемых видов [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Rasmussen H.* The vegetative architecture of orchids // *Lindleyana*. 1986. Vol. 1, N 1. P. 42–50.
2. *Andersen T., Johansen B., Lund J., Rasmussen H.* Vegetative architecture of *Eria* // *Ibid.* 1988. Vol. 3, N 3. P. 117–132.
3. *Смирнова Е.С.* Морфология побеговых систем орхидных. М.: Наука, 1990. 208 с.
4. *Linder H.* Notes on the phylogeny of the Orchidaceae, with particular reference to the *Diseae* // *Lindleyana*. 1986. Vol. 1. P. 51–64.
5. *Черевченко Т.М., Кушир Г.П.* Орхидей в культуре. Киев: Наук. думка, 1986. 197 с.
6. *Седова Е.А., Буюн Л.И.* Биология и жизненные циклы побегов *Calanthe vestuta* Lindl. в условиях культуры // *Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология*. 1987. № 3. С. 11–17.
7. *Залукаева Г.А.* Особенности онтогенеза тропических и субтропических орхидей в оранжерейной культуре: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 1990. 19 с.
8. *Седова Е.А., Ковальская Л.А.* Морфоструктура побегов, жизненные циклы и онтоморфогенез *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. (Orchidaceae Juss.) в условиях оранжерейной культуры // *Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология*. 1996. № 3. С. 36–43.
9. *Dressler R.* The orchids: Natural history and classification. L.: Univ. Harvard press, 1988. 332 p.
10. *Dunsterville G., Garay L.* Orchids of Venezuela. Harvard: Bot. Mus. Harvard. Univ., 1979. 1055 p.
11. *Bechtel H., Cribb P., Launert E.* The manual of cultivated orchid species. Cambridge: The MIT press, 1988. 444 p.
12. *Willis J.* A dictionary of the flowering plants and fern. Cambridge: Univ. press, 1973. 1244 p.

Центральный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Киев

Поступила в редакцию 3.04.98

SUMMARY

Cherevchenko T.M., Kovalskaya L.A., Buyun L.I. Comparative study of morphological structure and types of shoot systems in *Stenorrhynchus speciosus* (Gmelin) L.C. Rich and *Zygopetalum mackaii* Hooker

The paper reports the results on comparative study in two orchid species appertained to the different subfamilies and discerned in significant taxonomic traits. The taxonomical status of the both species in the modern systems of Orchidaceae has been confirmed.

ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СПЕРМОДЕРМЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА LUPINUS

Л.И. Ганжела, Н.А. Гревцова, Л.И. Лотова

Род *Lupinus L.* – один из наиболее сложных и слабоизученных родов сем. Fabaceae, объем которого точно не определен. По мнению Р. Hanelt [1, 2], а также по данным конференции по бобовым растениям, проходившей в 1980 г. в Кью [3], реально существует 200 видов этого рода, Ch.P. Smith [4] полагал, что их около 450, а Б.С. Курлович [5] включает в этот род свыше 800 видов. Отсутствие точных сведений о числе видов в большой степени объясняется их разным географическим происхождением, кариологическими различиями и резко выраженным полиморфизмом, затрагивающим все органы растений [6].

Б.С. Курлович [5] считает, что род *Lupinus* возник до расхождения Евразийского и Американского материков, а современные виды появились уже после их расхождения и морфологически хорошо дифференцированы. Виды Старого Света, приуроченные к странам Средиземноморского бассейна, представлены опушенными крупносеменными однолетними растениями. Виды, сосредоточенные на американском континенте, – растения преимущественно многолетние, голые или опушенные, мелкосеменные (за исключением *L. mutabilis Sweet.*).

Многочисленные авторы рода *Lupinus* – Н.А. Майсурни и А.И. Атабеков [7] придерживаются мнения о возможности разделения рода на 2 подрода, предложенного S. Watson. Порода *Eulupinus*, включающий однолетние и многолетние виды Восточного и Западного полушарий, характеризуется наличием в завязи четырех и более семязачатков, подрод *Platycarpos*, объединяющий только однолетники Западного полушария, отличается от него наличием двух семязачатков в завязи.

Б.С. Курлович [5] объединяет в подрод *Lupinus* средиземноморские виды, а в подрод *Platycarpos* – виды, произрастающие в Америке. Таким образом, подходы к внутривидовой систематике люпина принципиально разные и для подтверждения правильности выводов упомянутых авторов необходимо привлечение дополнительных данных.

В настоящее время большое внимание уделяют орнаментации поверхности семян, выявляемой с помощью сканирующего электронного микроскопа. В ряде случаев эти исследования дают важную таксономическую информацию.

С этой целью нами были изучены семена 30 видов люпина разного географического происхождения. Из средиземноморских видов исследованы семена *L. angustifolius L.*, *L. albus L.*, *L. atlanticus Glad.*, *L. cosentinii Guss.*, *L. hispaniens Boiss. et Rent.*, *L. opsianthus Atab. et Maiss.*, *L. luteus L.*, *L. micranthus Guss.*, *L. pilosus L.*, *L. termis Forsk.* В исследованную группу американских видов входили *L. albococcineus hort.*, *L. aridus Dougl.*, *L. bicolor Lind.*, *L. burkei Watson*, *L. bentami Hell.*, *L. barkeri Lind.*, *L. concinnus Agardh*, *L. densiflorus Benth.*, *L. elegans H.B.K.*, *L. hartwegii Lind.*, *L. lindleyanus Agardh*, *L. micranthus Dougl.*, *L. mutabilis*, *L. ornatus Dougl.*, *L. nanus Dougl.*, *L. polyhyllus Lind.*, *L. pubescens Benth.*, *L. subcarneus Hook.*, *L. truncatus Wutt.*, *L. succulentus Dougl.*

Исучен материал из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова, любезно предоставленный нам Б.С. Курловичем. Следует отметить, что семена большинства видов получены не из мест их естественного произрастания, а из разных стран, где они интродуцированы.

Для электронно-микроскопических исследований кусочки сухих семян наклеивали на металлические столики и напыляли под вакуумом золотом или серебром.

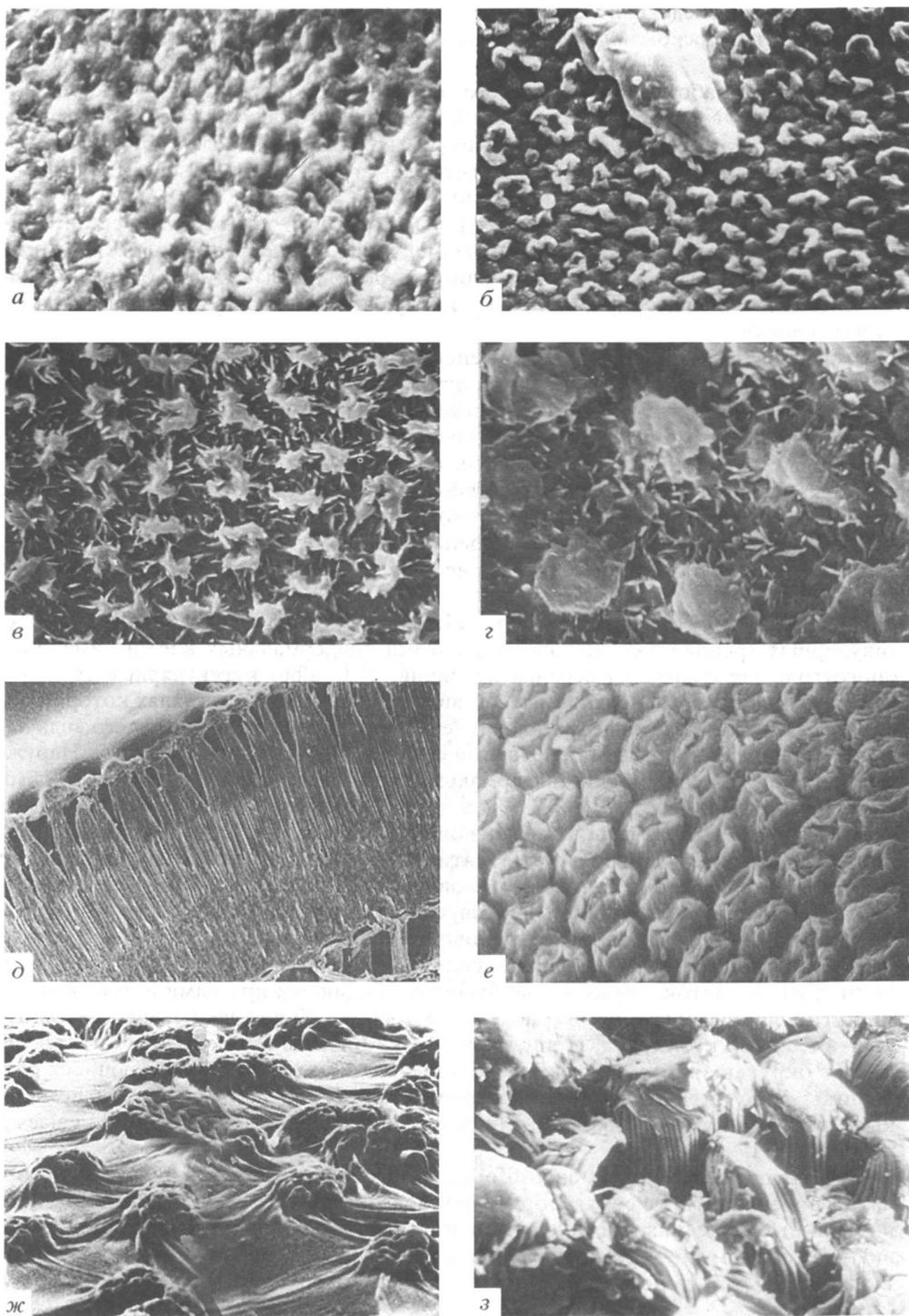


Рис. 1. Поверхность и поперечный срез (д) спермодермы некоторых средиземноморских видов люпина

a – *Lupinus albus* (× 1000), *б* – *L. termis* (× 100), *в* – *L. micranthus* (× 2000), *з* – *L. angustifolius* (× 2000), *д*, *ж* – *L. atlanticus* (× 100), *з* – *L. cosentinii* (× 100), *е* – *L. luteus* (× 2000)

Исследования проведены в лаборатории электронной микроскопии биологического факультета Московского университета на сканирующем микроскопе Hitachi S-405 A.

В процессе работы выяснено, что особенности ультраскульптуры спермодермы луише всего выражены на боковых поверхностях семян и выявляются при увеличениях 1, 2, 5 тыс, а у видов с очень крупным рисунком, как у *L. pilosus*, *L. atlanticus* и др., – всего 100–300. Этим объясняется некоторая “несопоставимость” приведенного в статье иллюстрационного материала.

Характер поверхности семян определяют очертания верхних проекций эпидермальных клеток, плотность их расположения, степень выпуклости наружных периклиналильных стенок, особенности отложения кутина, образующего гладкую или скульптурированную кутикулу, а также присутствие эпикутикулярного воска.

У исследованных видов обнаружены два основных типа поверхности спермодермы: бугорчатая и морщинистая, причем и та, и другая очень полиморфны.

Средиземноморским видам свойственны разные варианты бугорчатой поверхности. По этому признаку исследованные виды составляют 4 группы.

Первая группа представлена *L. luteus* и *L. hispanicus*, у которых по всему периметру наружных периклиналильных стенок развиваются мощные кутикулярные гребни, оставшиеся части наружных стенок оказываются как бы на дне кратера. У *L. luteus* очертания клеток многоугольные, склоны гребней мелкоморщинистые (рис. 1, е). У *L. hispanicus* клетки в плане извилистые, поверхность кутикулярных гребней неровная.

Вторую группу составляют *L. albus* и *L. tenuis*. Для них характерно развитие кутикулярных гребней над смежными стенками эпидермальных клеток, имеющих многоугольные очертания верхних проекций. У *L. albus* кутикулярные гребни с мелко-морщинистой поверхностью составляют сеть (рис. 1, а), в узлах которой образуются довольно крупные бугорки. *L. tenuis* отличается от предыдущего вида наличием гребней не над всеми смежными стенками; обычно они изогнуты. Наружные периклиналильные стенки эпидермальных клеток выпуклые, с очень мелкими гранулами кутина (рис. 1, б).

Семена третьей группы, объединяющей *L. pilosus*, *L. consentinii*, *L. atlanticus*, сходны по характеру поверхности. У этих видов эпидермальные клетки плотно соединены между собой только до половины их высоты, затем они местами расходятся, отклоняясь от продольной оси, и составляют скульптурные группы разных размеров, между которыми возникают щелевидные или иной формы пространства (рис. 1, д–з). У *L. atlanticus* сильно выступающие над поверхностью семени группы клеток, образующие бугорки, соединены прямыми или изогнутыми кутикулярными гребнями (рис. 1, ж). У *L. consentinii* каждая группа клеток покрыта гладкой кутикулой. При рассмотрении в плане кутикулярные покрытия имеют округлые или многоугольные очертания, от них в образовавшиеся расщелины под углом отходят гладкостенные наружные части узких эпидермальных клеток (рис. 1, з). Такой же тип поверхности семян обнаружен у *L. palaestinus* Boiss. [8].

4-я группа включает *L. angustifolius*, *L. obsianthus*, *L. micranthus* Guss. Бугорчатая поверхность их семян образуется вследствие отложения кутина на всей наружной стенке каждой эпидермальной клетки. Концы клеток тупоконусовидные, поэтому бугорки разделены промежутками, пересеченными тонкими кутикулярными выростами. В плане такая поверхность выглядит ажурной (рис. 1, в, г).

У средиземноморских видов эпикутикулярный воск откладывается в виде хлопьев, но его очень мало или нет совсем (рис. 1, б, з).

Американские виды по характеру поверхности спермодермы составляют три группы.

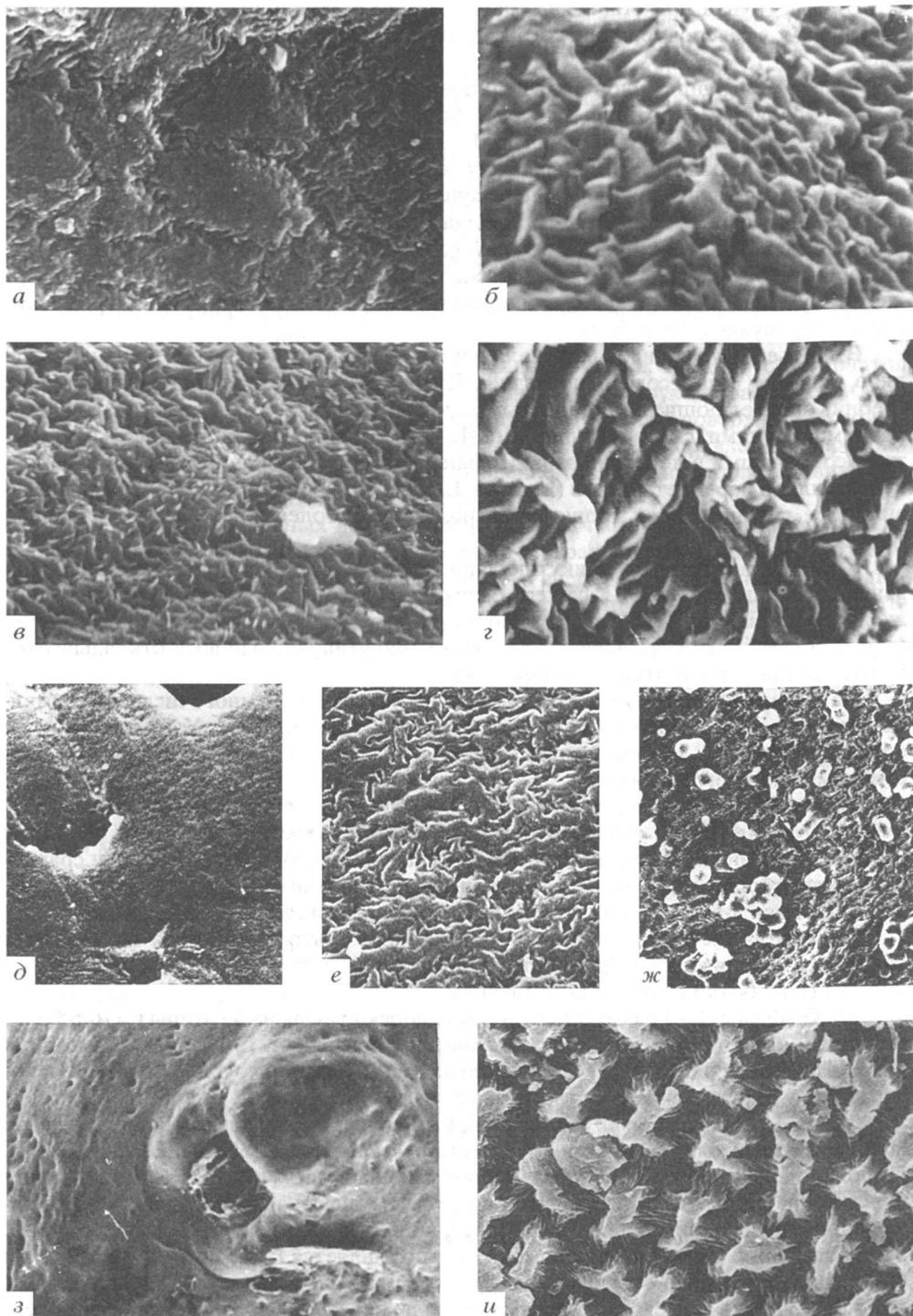


Рис. 2. Поверхность спермодермы некоторых американских видов люпина
 а, б – *Lupinus lindleyanus* (× 2000, 5000), в – *L. hartwegii* (× 2000), г – *L. subcarnosus* (× 2000), д, е – *L. concinnus* (× 250, 5000), ж – *L. densiflorus* (× 250), з – *L. truncatus* (× 50), и – *L. benthami* (× 2000)

Первая группа представлена видами с четко выраженной бугорчатой поверхностью, как у североамериканского *L. benthamii* (рис. 2, *и*) и мексиканского *L. truncatus*.

Во второй группе видов при увеличениях 1–2 тыс на поверхности семян видны 4–6-угольные очертания клеток с более или менее ровными (*L. opatus*, *L. bicolor*, *L. elegans*) или неровными (*L. hybridus*) антиклинальными стенками. Клетки либо плотно соединены между собой (*L. micranthus* Dougl.), либо между ними имеются узкие ложбинки, пересеченные тонкими кутикулярными выростами (*L. albococcineus*, *L. mutabilis*, *L. elegans*, *L. lindleyanus* (рис. 2, *а*)). Наружные периклинальные стенки плоские (*L. elegans*, *L. bicolor*) или слегка выпуклые (*L. micranthus* Dougl., *L. mutabilis*, *L. albococcineus*). Покрывающая их кутикула гладкая (*L. hybridus*, *L. bicolor*), но при увеличении 5000 выглядит скульптурированной (*L. lindleyanus*) (рис. 2, *б*).

В третьей группе видов при увеличениях 1–2 тыс очертания отдельных клеток либо неясные, либо совсем не видны. Кутикула образует хорошо выраженные гребни, определяющие морщинистый характер поверхности. Гребни могут быть тонкими, редкими, слабо извилистыми (*L. barkeri*), либо сильно извилистыми, местами собранными в нечеткие ряды (*L. hartwegii*) (рис. 2, *в*), либо толстыми, неровными, сильно переплетенными (*L. napus*, *L. subcarinosus*) (рис. 2, *г*). У *L. concinnus* извилистые гребни разной толщины располагаются более или менее параллельно (рис. 2, *б*).

У американских видов эпикутикулярного воска немного. Чаще всего он откладывается в виде хлопьев (*L. barkeri*, *L. burkei*, *L. pachylobus*, *L. napus*), мелких стерженьков (*L. pubescens*, *L. elegans*), иногда – в виде вогнутых дисков (*L. densiflorus*) (рис. 2, *ж*). У *L. hartwegii* наряду с хлопьями эпикутикулярный воск откладывается в виде шипов или коротких игл (рис. 2, *в*).

На поверхности семян некоторых видов встречаются многочисленные ямки, по-видимому, представляющие собой дыхальца, (рис. 2, *д*, *з*). У *L. concinnus*, *L. aridus*, *L. truncatus*, *L. lindleyanus* они открыты, у *L. elegans* закрыты восковыми пластинками сложного строения.

Исследование спермодермы бобовых, в том числе люпина, проведенные разными авторами [9–13], показали большую вариабельность поверхности семян, их видовую и экологическую изменчивость, установленную, в частности, при сравнении семян, аборигенных для Израиля и интродуцированных в этой стране видов [8], а также семян дикорастущих и культивируемых растений.

Это затрудняет использование особенностей ультраскульптуры поверхности спермодермы для видовой диагностики, но не исключает возможности их применения для разработки системы рода *Lupinus*.

J.S. Gladstones [14] разделил средиземноморские виды на 4 группы по морфологическим, кариологическим и серологическим признакам. *L. luteus* и *L. hispanicus* автор включил в одну группу. Общий алкалоидный состав, крупносемянность и несомненное генетическое родство позволили ему объединить вместе *L. pilosus*, *L. palaestinus*, *L. digitatus* Forsk., *L. cosentinii*, *L. atlanticus*, *L. somaliensis* Barer, *L. pricepii* Harms. Двумя изолированными группами представлены *L. albus* и *L. angustifolius*. Положение *L. micranthus* Guss., по мнению J.S. Gladstones [14], неясно, он не сомневался лишь в том, что генетического родства с *L. albus* у него нет прежде всего из-за серологических различий. Н.А. Майсурян и А.И. Атабекова [7] объединяли *L. micranthus* Guss. (одним из синонимов которого является *L. hirsutus* L.) с *L. pilosus* и близкими ему видами.

Группировка исследованных нами видов по характеру поверхности спермодермы в основном совпадает с предложениями J.S. Gladstones [14], но *L. micranthus* Guss., имеющий бугорчатую поверхность, обнаруживает сходство с *L. angustifolius*, что подтверждено также исследованиями Ch. C. Heyn, Hermstadt [8]. Эти авторы вместе с J.S. Gladstones [14] не включали в список средиземноморских видов *L. ter-*

mis, считая его разновидностью или подвидом *L. albus*. Однако ультраскульптура поверхности его семян настолько специфична, что этот признак, по нашему мнению, может служить подтверждением видовой самостоятельности *L. termis*. Описанные выше особенности его спермодермы возникли, по-видимому, вследствие редукции части кутикулярных гребней, которые в отличие от *L. albus* стали развиваться не над всеми смежными стенками эпидермальных клеток. Это позволило нам включить *L. termis* в одну группу с *L. albus*.

Из исследованных нами американских видов прежде всего обращают на себя внимание *L. truncatus* и *L. benthani*, бугорчатая поверхность семян которых по происхождению сходна с поверхностью семян *L. angustifolius* и *L. micranthus* Guss. Это дает основание присоединиться к точке зрения П.М. Жуковского [15], отмечавшего, что *L. angustifolius* представляет собой связующее звено между обеими географическими группами люпина.

Возможно, что обе группы видов возникли от общих предков с бугорчатой спермодермой, а их дальнейшая эволюция происходила в двух направлениях. Одно из них привело к образованию разных вариантов бугорчатой поверхности, свойственной ныне живущим средиземноморским видам. Второе направление сопровождалось постепенной утратой бугорков и появлением тенденции к образованию четкого выраженной морщинистой поверхности.

Результаты проведенных исследований лишь отчасти подтверждают возможность разделения рода *Lupinus* на 2 подрода по географическому принципу [5]. Это оправдано для подрода *Lupinus*, объединяющего средиземноморские виды. Однако, учитывая большой полиморфизм поверхности спермодермы, трудно согласиться с включением всех американских видов в один подрод *Platycarpos*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hanelt P. Die Lupinen. Lutherstadt: Wittenberg, 1960. 104 S.
2. Hanelt P. Familie Hülsenfrüchtl., leguminosae oder Fabaceae. Unterfamilie Faboideae // Urania Pflanzenreich: Höhere Pflanzen 1. Leipzig etc.: Urania, 1971. S. 441–464.
3. Яковлев Г.П., Камелин Р.В. Advances in Legume systematics // Proc. of the 1 Intern. Legume conf. Kew, 1989. То же на рус. яз.: Успехи в систематике бобовых // Ботан. журн. 1983. Т. 68, N 1. С. 958–968.
4. Smith Ch.P. Species Lupinorum. Saragotta (Calif.), 1938–1953. 176 p. (Цит. по: Майсурия Н.А., Атабекова А.И., 1974).
5. Курлович Б.С. О центрах формообразования видов рода *Lupinus* L. // Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ. 1989. Вып. 193: Зерновые бобовые культуры. С. 20–24.
6. Атабекова А.И. Географические группы люпина // Вестн. с.-х. науки. 1962. № 8. С. 120–122.
7. Майсурия Н.А., Атабекова А.И. Люпин. М.: Колос, 1974. 464.
8. Heyn Ch.C., Hernstadt I. Seed coat structure of Old World *Lupinus* species // Bot. Notiser. 1977. Vol. 130, N 4. P. 427–435.
9. Lersten N.R. Testa topography in Leguminosae subfamily Papilionoideae // Proc. Jowa Acad. Sci. 1981. Vol. 88, N 4. P. 180–191.
10. Trivedi B.S., Bagchi G.D. SEM studies on the spermodern structure of some Papilionatae // Phytomorphology. 1982. Vol. 32, N 2/3. P. 138–145.
11. Гревцова Н.А., Лотова Л.И. Структура семенной кожуры некоторых американских видов люпина // Теоретическая и прикладная карпология: Тез. докл. Всесоюз. конф. Кишинев: Штиинца, 1989. С. 48.
12. Гревцова Н.А., Лотова Л.И. Орнаментация поверхности спермодермы люпина как таксономический признак // Филогения и систематика растений. М.: МОИП, 1991. С. 63–64.
13. Pandey A.K., Yva S.S. Development and structure of seed in some Genisteeae (Papilionoideae–Leguminosae) // Flora, Morphol., Geobot., Ökol. 1988. Bd. 181, N 5/6. S. 415–424.
14. Gladstones J.S. *Lupinus* of the Mediterranean region and Africa // West Austral. Dep. Agr. Techn. Bull. 1974. № 26. P. 48.
15. Жуковский П.М. К познанию рода *Lupinus* Tour. // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1929. Т. 21, вып. 1. С. 241–292.

SUMMARY

Ganzhela L.I., Grevtsova N.A., Lotova L.I. SEM investigation of spermoderm surface in the species of the *Lupinus* genus

The seed coat surface was investigated in 30 plant species. It was found to be very polymorphous. Four variants of tuberculate surface were distinguished in the Mediterranean species of the *Lupinus* subgenus. The seed coat surface was found to be mostly ruminated or sometimes tuberculate and without clear ornamentation. The small pits of different origin were found on seed coats of some American species. The pits of *L. elegans* were covered with wax plates. The obtained data have not confirmed the amalgamation of all American species into the subgenus *Platycarpus* as it had been suggested by B.S. Kurlovich.

УДК 581.47+581.48+581.8:582.739

ПЛОДЫ, СЕМЕНА И УЛЬТРАСТРУКТУРА СПЕРМОДЕРМЫ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PISUM*

В.В. Ворончихин

Род *Pisum* L. является одним из самых малочисленных родов семейства Leguminosae Juss. и относится к специализированной трибе Viciae (Adans.) DC. Его таксономия неоднократно пересматривалась [1].

Во "Флоре СССР" [2] род *Pisum* представлен 6 видами, которые разбиты на две секции, отличающиеся между собой главным образом строением столбика у плода. В настоящее время существует ряд новых классификаций гороха [1, 3]. Между ними существуют значительные отличия: так С.К. Черепанов приводит 3 вида, а Г.П. Яковлев только 2. Возможно, что в качестве самостоятельных видов описывались и отдельные сорта культурного гороха или представители ближайшего рода *Vavilovia*. Также, вероятно, происходило скрещивание культурных сортов гороха с их дикими предками.

В предлагаемой работе мы останавливаемся на трех представителях рода *Pisum*.

Плоды и семена у всех представителей этого рода сходны как по форме, так и по размерам, что затрудняет возможности определения этих видов по плодам и се-

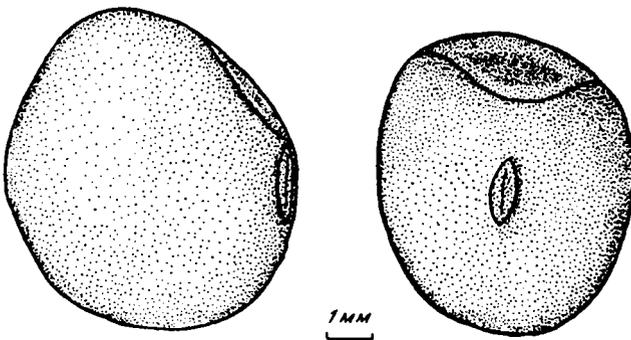


Рис. 1. Семя *Pisum arvense*

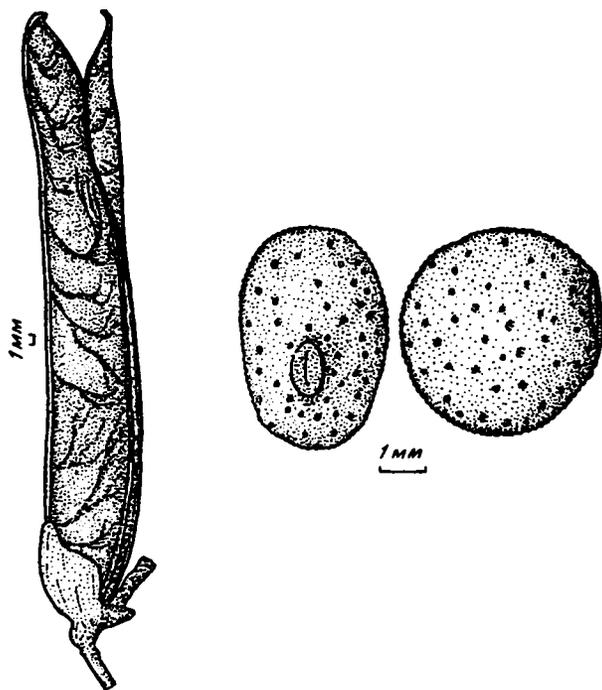


Рис. 2. Плод и семя *Pisum elatius*

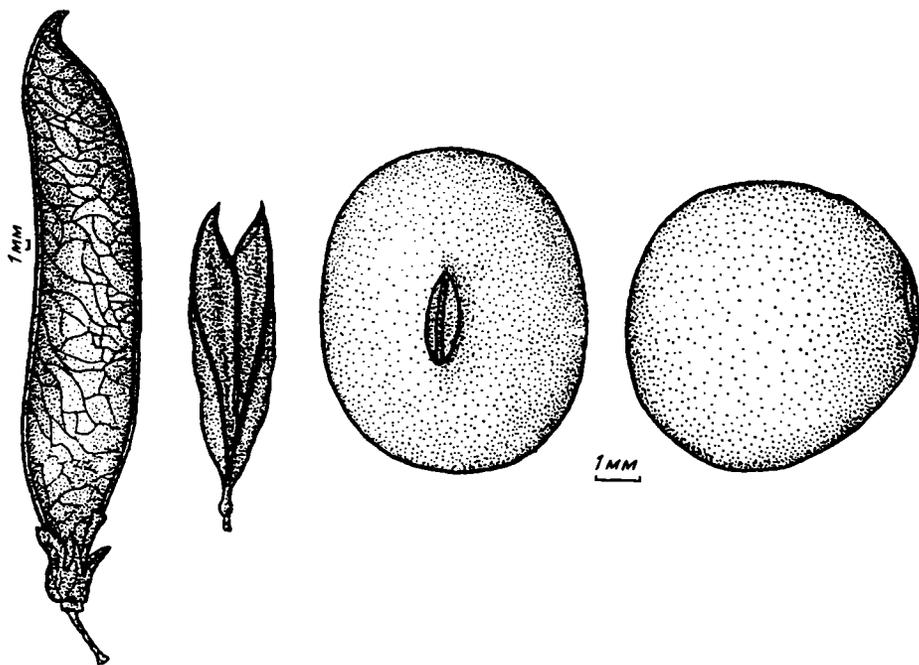


Рис. 3. Плод и семя *Pisum sativum*

менам. Исключением является *P. elatius*, у которого семена имеют на поверхности темный мраморный рисунок, а их размеры примерно в 1,5–2 раза мельче, чем у других видов. Форма рубчика, его размеры у всех трех видов очень близки. На рис. 1–3 изображены плоды и семена представителей рода *Pisum*, выполненные с помощью бинокулярной лупы МБС-9.

При решении вопросов диагностики и эволюции представителей данного рода мы обратились к ультраскульптуре и ультраструктуре спермодермы семян, изучение которых проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ). Достоверность и значимость этих признаков доказана нами ранее [4–7].

Изучение ультраскульптуры и ультраструктуры семянной кожуры у представителей этого рода дает возможность более полно представить эволюцию трибы *Viciae*, а также дополнять сведения по этому вопросу для всего семейства.

Pisum arvense L. – горох полевой.

Поверхность семян покрыта невысокими, звездчатыми, редко расположенными бугорками. Верхняя часть бугорков покрыта толстым слоем кутикулы (рис. 4).

Эпидерма на поперечном срезе представлена крупными, тонкостенными клетками, вытянутыми в радиальном направлении, верхняя стенка которых образует поверхность бугорков (рис. 5,а).

Гиподерма на поперечном срезе представлена мелкими, толстостенными клетками различной формы, иногда вытянутыми в тангентальном направлении (рис. 5,а).

Индекс эпидерма/гиподерм – 1/1. По своей высоте клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы, как 1:4. Клетки дериватов интегументальной паренхимы довольно мелкие, толстостенные, расположены рыхло в несколько слоев.

P. elatius Vieb. – горох высокий.

Поверхность семян покрыта очень крупными коническими бугорками, которые в свою очередь покрыты сосочками из эпикутикулы. Наблюдаются отложения эпикутикулярного воска (рис. 5, а, б, в).

Эпидерма на поперечном срезе представлена двумя слоями мелких, узких клеток, вытянутых в радиальном направлении. Верхний слой эпидермы относится к нижнему по своей высоте, как 2:1 (рис. 6, в).

Гиподерма на поперечном срезе представлена крупными, параллелограммовидными клетками с хорошо выраженными скульптурными элементами (рис. 7, а).

Индекс эпидерма/гиподерма – 3/1. По своей высоте клетки гиподермы относятся к клеткам внутреннего слоя эпидермы, как 1:1. Клетки дериватов интегументальной паренхимы мелкие, толстостенные.

P. sativum L. – горох посевной.

Поверхность семян покрыта невысокими звездчатыми бугорками (которые располагаются более плотно, чем у *P. arvense*), верхняя часть их покрыта эпикутикулой, местами встречаются отложения эпикутикулярного воска. На верхушках бугорков располагаются поры (рис. 7,б).

Эпидерма на поперечном срезе представлена вытянутыми в радиальном направлении толстостенными клетками.

Гиподерма на поперечном срезе представлена мелкими, толстостенными клетками более или менее овальной формы и различных размеров, расположены в два слоя.

Индекс эпидерма/ гиподерма – 2/1. По своей высоте клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы, как 1:4,5. Гиподерма переходит в плотный слой дериватов интегументальной паренхимы.

Таким образом, на основе перечисленных выше признаков макро- и ультраструктуры мы приходим к следующим выводам: 1) макропризнаки плодов и семян не дают четких и достоверных отличий между видами рода *Pisum*; начальные отли-

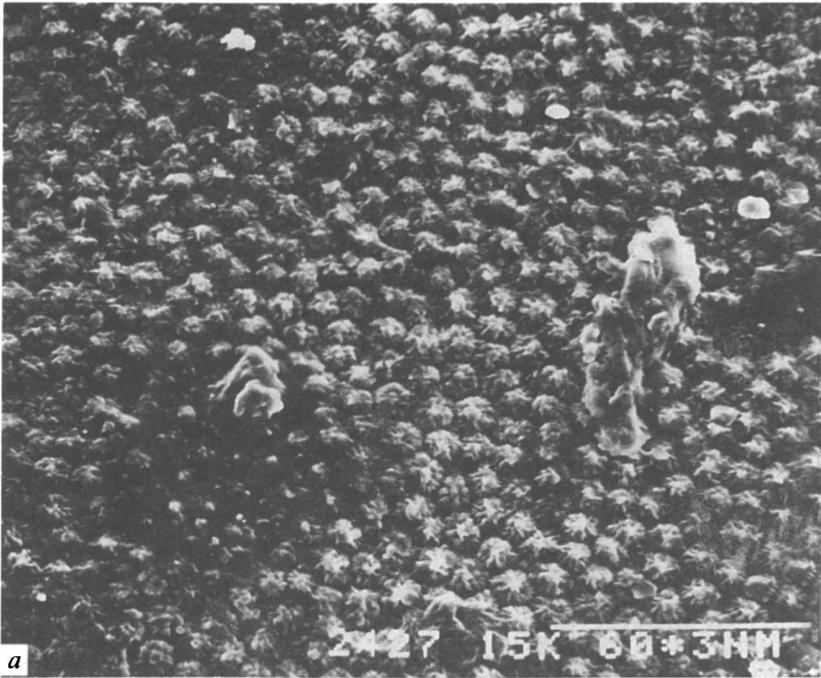


Рис. 4. Поверхность спермодермы *P. argense*
а – увел. 270, б – увел. 1500

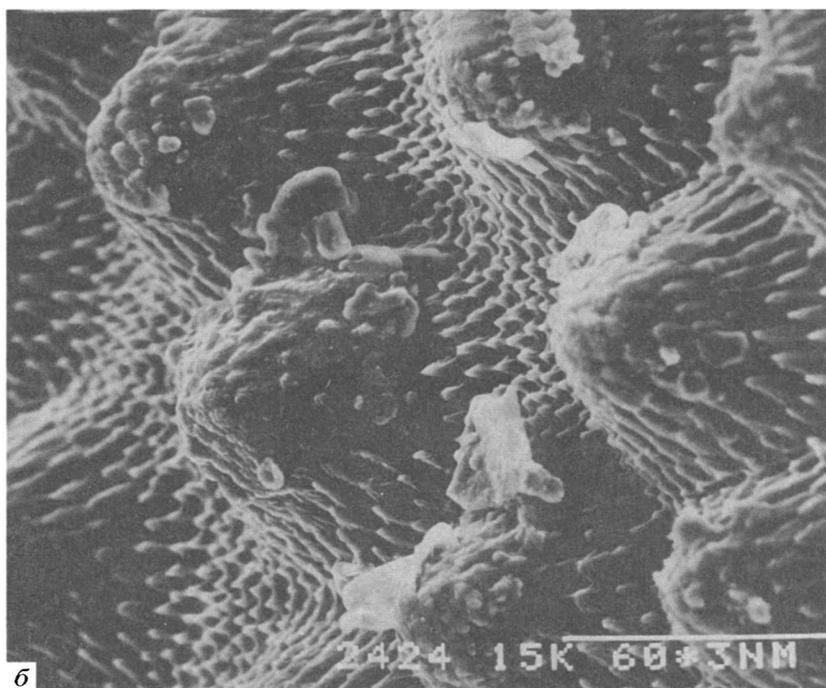
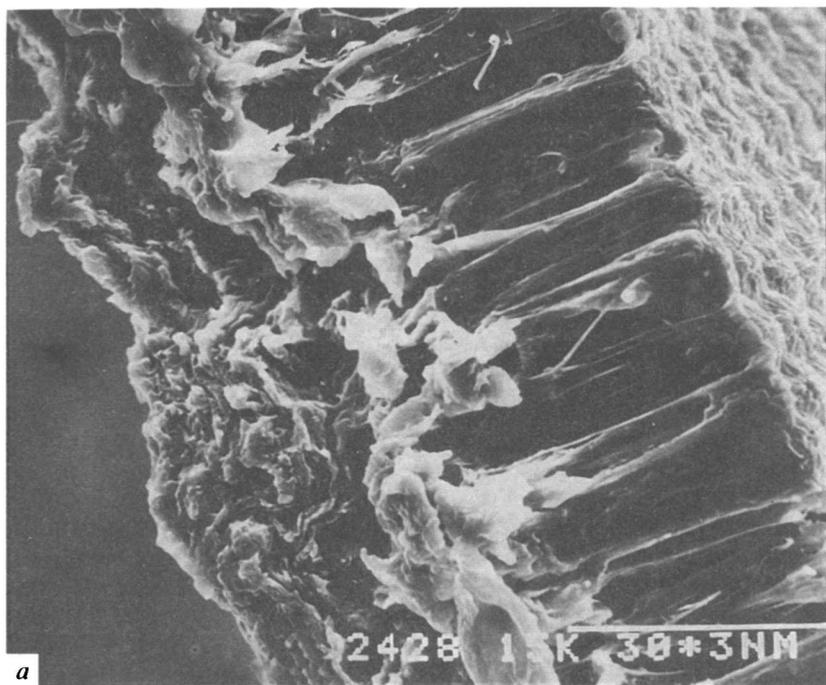


Рис. 5. *P. argense* (*a* – скол, увел. 1500) и *P. elatius* (*б* – поверхность спермодермы, увел. 750)

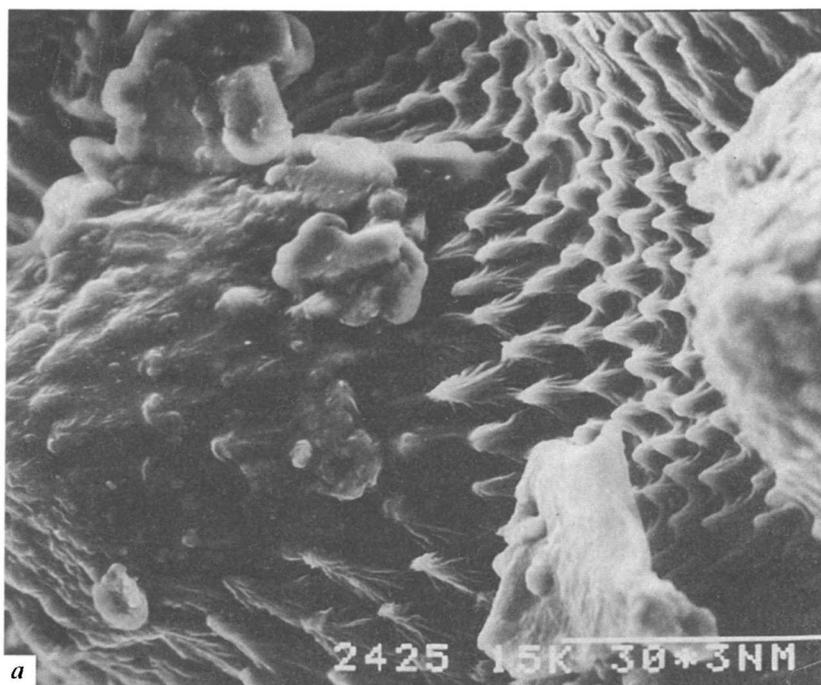


Рис. 6. *P. elatius* (а – поверхность спермодермы, увел. 1500) и *P. elatius* (б – скол, увел. 450)

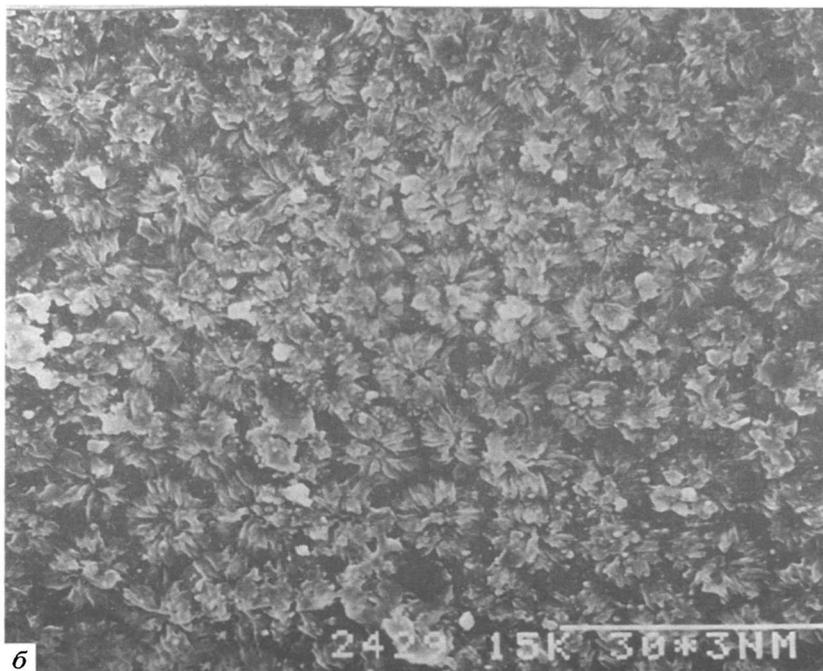
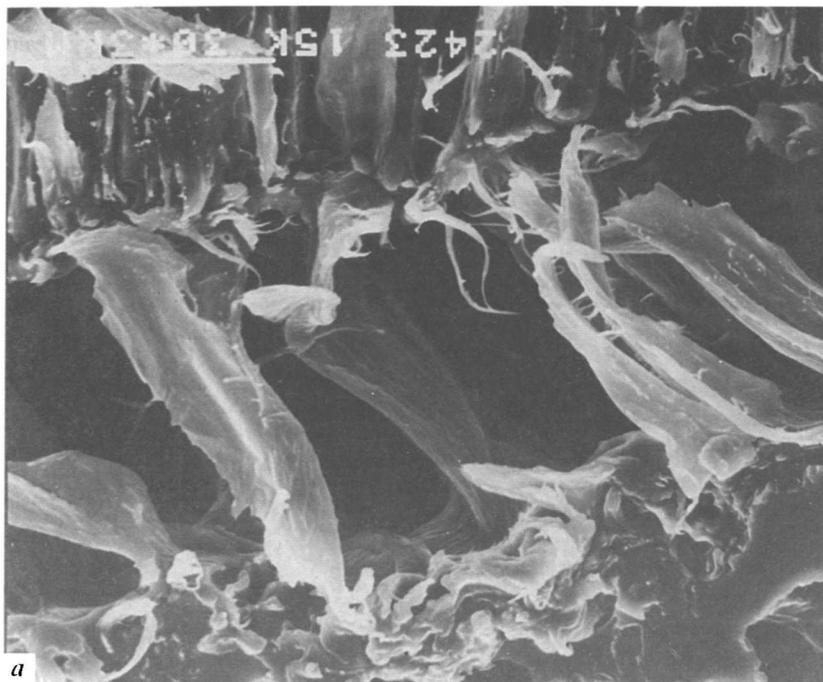


Рис. 7. *P. elatius* (а – скол, клетки гиподермы, увел. 1500) и *P. sativum* (б – поверхность спермодермы, увел. 1500)

чия есть только у семян *P. elatius*; 2) по признакам ультраскульптуры поверхность семянной кожуры *P. elatius* также значительно отличается от остальных видов.

Между видами *P. arvens* и *P. sativum* по ультраскульптуре поверхности спермодермы значительных отличий нет; 3) по ультраструктуре клеток эпидермы, гиподермы и дериватов интегументальной паренхимы все виды данного рода отличаются друг от друга. В значительной степени выделится *P. elatius*, у которого присутствуют два слоя клеток эпидермы.

Среди представителей рода *Pisum* спермодерма у *P. elatius* может считаться наиболее примитивной по комплексу признаков ее строения.

По-видимому, по строению семени и спермодермы род *Pisum* находится ближе к роду *Lathyrus* L., чем к роду *Vicia* L. Это хорошо прослеживается на примере ультраскульптуры поверхности семенной кожуры, а также на ее атомическом строении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.
2. Флора СССР. М.; Л. Изд-во АН СССР, 1948. Т. 13. 526 с.
3. Яковлев Г.П. Бобовые земного шара Л.: Наука, 1991. 140 с.
4. Ворончихин В.В. Диагностическое значение признаков спермодермы у видов рода *Melilotus* // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 158. С. 80–83.
5. Ворончихин В.В. Анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода *Vicia* // Там же. 1991. Вып. 160. С. 42–45.
6. Ворончихин В.В. Сравнительная анатомия и ультраструктура семян представителей некоторых родов *Leguminosae* Juss: Автореф. ... дис. ... канд. биол. наук. М., 1992. 23 с.
7. Ворончихин В.В. Сравнительная анатомия и ультраструктура семянной кожуры представителей рода *Vicia* L. (*Leguminosae*) флоры СССР в связи с вопросами их систематики // Филогения и систематика растений. М.: Наука, 1991. С. 716–718.

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию 20.04.98

SUMMARY

Voronchikhin V.V. Fruits, seeds and spermoderm ultrastructure in the species of the genus Pisum

The paper presents the results of morphological study in the genus *Pisum*. The most significant diagnostic traits of seeds have been ascertained.

УДК 581.19:581.48:582.542

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЯН ЗЛАКОВ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И ИНТРОДУКЦИИ

*В.Ф. Семихов, О.А. Новожилова, Л.П. Арефьева,
А.Н. Прусаков*

Изучение систематики и филогении семенных растений с позиций эволюционной биохимии приводит нас к выводу о наличии целого ряда закономерностей в изменении биохимических свойств их семян в процессе эволюции таксонов. Остановимся на двух проблемах: возможности повышения содержания лизина в семенах тритикоидных злаков и повышении адаптивного потенциала интродуцированных растений с использованием методов генетики и отдаленной гибридизации. В свое время, в 1971 г., академик Н.В. Цицин заинтересовался проблемой повышения содержания лизина в зерне пшенично-пырейных гибридов и положил начало исследованиям аминокислотного состава белков семян в Главном ботаническом саду. В результате многолетних работ было установлено, что сорта, биотипы и отдельные колосья ППГ и пырея лишь незначительно отличаются по этому показателю. Исследования большого числа видов злаков, относящихся к разным трибам, показали также, что почвенно-географические условия, годы репродукции и агрономические приемы незначительно изменяют аминокислотный состав семян [1]. И что особенно осложнило дальнейший поиск доноров с высоким содержанием лизина в семени, так это надежно установленный факт, что внутри рода вариабельность аминокислотного состава семян остается очень низкой. При этом род в трибе характеризуется своим индивидуальным аминокислотным профилем [2, 3]. На основании обобщения полученных результатов в соавторстве с Н.В. Цициным была опубликована работа "Отдаленная гибридизация и проблема улучшения качества белка" [4], в которой были намечены некоторые возможные пути решения этой проблемы. С того времени нами накоплено большое количество экспериментальных данных, которые позволяют рассматривать проблему повышения содержания лизина в зерне злаков с новых позиций.

Изучение аминокислотного состава семян у представителей почти 250 родов из большинства триб и всех подсемейств злаков продемонстрировало огромное варьирование по содержанию аминокислот. Так, содержание глутаминовой кислоты варьирует от 17,4 (Pseudosasa) до 37,9% (Cleistogenes), лейцина от 5,8 (Sphenopus) до 19,4% (Themeda), аргинина от 1,9 (Dactyloctenium) до 11,6% (Pleioblastus), пролина от 3,3 (Ampelodesmos) до 12,6% (Critesion) и т.д. По содержанию аминокислот в семенах в процессе длительной эволюции злаки дивергировали не менее, чем представители всех других исследованных семейств однодольных [5].

Используя гипотезу аминокислотного состава гипотетического предка злаков [6], можно выявить ряд трендов изменений в процессе эволюции семейства. У фестукоидных злаков увеличивается содержание глутаминовой кислоты и пролина, снижается

Таблица 1

Содержание лизина в семенах представителей трибы *Triticeae*
(в % от суммы аминокислот)

Род	%	Род	%	Род	%
<i>Festucopsis</i>	3,7	<i>Hordelymus</i>	2,2	<i>Aegilonearum</i>	2,5
<i>Lophopyrum</i>	3,1	<i>Taeniatherum</i>	2,7	<i>Aegilopodes</i>	2,8
<i>Pseudoroegneria</i>	2,4	<i>Crithodium</i>	2,7	<i>Aegilemma</i>	2,4
<i>Thinopyrum</i>	2,9	<i>Gigachilon</i>	2,8	<i>Kiharapyrum</i>	2,6
<i>Psammopyrum</i>	2,9	<i>Triticum</i>	2,9	<i>Aegilops</i>	2,6
<i>Trichopyrum</i>	3,1	<i>Sitopsis</i>	2,3	<i>Dasypyrum</i>	3,0
<i>Elytrigia</i>	3,2	<i>Orthopygium</i>	2,5	<i>Secale</i>	3,7
<i>Pascopyrum</i>	3,1	<i>Patopyrum</i>	2,6	<i>Agropyron</i>	2,8
<i>Elymus</i> , sect. <i>Elymus</i>	2,7	<i>Cylindropyrum</i>	2,5	<i>Australopyrum</i>	3,0
<i>Leymus</i> , sect. <i>Leymus</i>	2,6	<i>Comopyrum</i>	2,8	<i>Eremopyrum</i>	2,9
<i>Psathyrostachys</i>	3,2	<i>Amblyopyrum</i>	2,5	<i>Heterantherium</i>	2,9
<i>Critesion</i> sect. <i>Critesion</i>	2,7	<i>Chennapyrum</i>	2,9	<i>Crithopsis</i>	2,6
<i>Hordeum</i>	3,2	<i>Gastropyrum</i>	2,6	<i>Henrardia</i>	2,3

содержание аргинина и лизина; у паникоидных злаков увеличивается содержание лейцина и аланина, снижается содержание аргинина и лизина; у арундиноидных и хлоридоидных злаков растет содержание глютаминовой кислоты, снижается содержание аргинина и лизина. Таким образом, совершенно четко выявлено, что в процессе эволюции злаков происходит снижение содержания лизина в семенах. Поэтому попытки повысить содержание лизина, например, в зерне пшеницы путем отбора точечных мутаций вступают в противоречие с ходом эволюционного процесса и, следовательно, являются бесперспективными. Возможности отдаленной гибридизации внутри трибы *Triticeae* в этом отношении также ограничены. При исследовании представителей 39 родов трибы *Triticeae* (по Löve [7, 8]) (табл. 1) обнаружено, что максимальное содержание лизина в зерне составляет 3,7% (*Secale*, *Festucopsis*). Исходя из современного уровня знаний, теоретически существуют три варианта повышения содержания лизина в зерне тритикоидных злаков: 1) путем отдаленной гибридизации с далекими от трибы *Triticeae* таксонами, например бамбуками, у которых содержание лизина достигает 4,8% (*Sasa*); 2) существенным повышением доли (по весу) зародыша в зерне, поскольку, например, у пшеницы содержание лизина в зародыше составляет 6,6% [9]; 3) путем замены проламинов пшеницы, характеризующихся очень низким содержанием лизина (0,8%), на проламины представителей трибы *Bromeae* (2,0% лизина) [4].

Другим возможным аспектом использования найденных закономерностей в эволюции белков семян, по нашему мнению, может быть создание трансгенных растений методами генетики и отдаленной гибридизации с заменой в белковом комплексе семян проламинов одного типа на другой, с целью повышения их адаптивного потенциала.

Исследование белкового комплекса семян злаков, относящихся почти к 100 родам всех общепринятых подсемейств, позволило нам сформулировать гипотезу о направлениях эволюции белков семян [10].

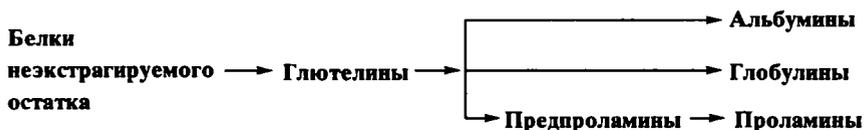


Таблица 2

Аминокислотный состав белковых фракций семян *Secale cereale* L.
(в % от суммы аминокислот)

Аминокислота	Альбу- мины	Глобу- лины	Прола- мины	Предпро- ламины	Глютели- ны 1	Глютели- ны 2	Неэкстра- гируемый остаток
Лизин	4,7	5,4	1,0	0,8	3,7	5,1	4,9
Гистидин	2,9	2,7	1,6	1,3	2,2	2,6	2,8
Аргинин	6,1	8,1	2,2	1,7	4,5	6,8	6,4
Аспарагиновая к-та	8,4	8,4	2,3	2,1	6,5	7,8	7,8
Треонин	4,4	3,9	2,2	2,1	3,9	3,6	4,4
Серин	5,2	5,8	4,2	4,3	5,0	4,4	4,9
Глютаминная к-та	20,2	16,4	37,1	40,5	25,2	19,7	16,0
Пролин	6,0	6,6	17,3	16,7	11,2	7,7	7,4
Глицин	5,1	6,4	1,8	1,9	6,0	5,3	5,6
Аланин	5,6	5,4	1,8	1,8	4,4	5,8	6,7
Цистин	2,6	1,6	2,4	2,1	0,8	0,2	0,4
Валин	5,7	5,3	3,4	3,6	4,5	5,6	5,6
Метионин	3,0	2,5	2,1	1,5	2,1	2,4	4,4
Изолейцин	3,3	3,8	3,6	3,0	3,2	3,8	3,9
Лейцин	6,7	7,1	5,6	5,3	6,5	8,5	8,7
Тирозин	3,1	3,2	1,7	1,8	3,7	3,4	2,9
Фенилаланин	4,1	4,9	6,7	6,0	4,5	5,3	5,2

Согласно гипотезе эволюция белков в филогенезе характеризуется ростом организованности от состояния, близкого к статистическому клубку (белки неэкстрагируемого остатка), к состоянию высокой организованности, глобулярности (альбумины, глобулины, проламины), как это представлено на схеме. Как показали наши исследования, у злаков эволюция белкового комплекса идет преимущественно в сторону накопления проламинов. Их содержание у отдельных таксонов достигает 60% и более, в то время как содержание альбуминов и глобулинов в сумме редко превышает 20% от белкового комплекса семян [11]. Если с позиции гипотезы эволюции белкового комплекса семян рассмотреть аминокислотный состав фракций белка, то объяснимы те закономерности, которые были установлены в эволюции содержания аминокислот в семени. Так, на примере *Secale cereale* (табл. 2) мы видим, что содержание лизина и аргинина по направлению от неэкстрагируемого остатка к проламинам снижается от 4,9 до 1,0% и 6,4 до 2,2% соответственно, а содержание глютаминной кислоты и пролина резко возрастает от 16,0 до 37,1% и от 7,4 до 17,3% соответственно, но поскольку именно проламины накапливаются в белковом комплексе семян в процессе эволюции наиболее высокими темпами, то и в целом семени у фестокоидных злаков снижается содержание лизина и аргинина и повышается содержание глютаминной кислоты и пролина. Эта закономерность в эволюции аминокислотного состава белковых фракций подтверждена на примере всех 10 исследованных родов из разных подсемейств.

Проламины – эволюционно молодые специализированные белки злаков, возникшие в процессе специализации функции запаса питательных веществ. Проламины характеризуются крайне несбалансированным аминокислотным составом, где доля 2–3 аминокислот достигает 50–60% от суммы всех аминокислот [12]. Являясь быстромобилизуемым источником глютамина и глютаминной кислоты, пролина, лейцина и других функционально важных аминокислот, необходимых проростку на ранних стадиях развития, проламины играют существенную роль в адаптации, увеличивая устойчивость проростка к неблагоприятным условиям.

Проламины представителей различных подсемейств злаков обладают резко различающимся аминокислотным составом и SDS-электрофоретическими свойствами [13], что обусловлено не только их систематическим положением, но и макроэкологическими условиями их современного распространения. Будучи тесно связанными с условиями естественных ареалов злаков (возникновения и распространения), проламины теряют в значительной степени свой адаптивный потенциал при распространении культуры (например, кукурузы) в резко отличающиеся макроэкологические условия.

В связи с этим сформулирована гипотеза о повышении адаптивного потенциала интродуцируемых растений за счет внедрения в их белковый комплекс методами генной инженерии и отдаленной гибридизации проламинов злаков-эдификаторов для данной зоны интродукции [14]. Для решения проблемы необходима дальнейшая детализация гипотезы адаптивных типов проламинов. В результате обобщения данных по аминокислотному составу проламинов, SDS-электрофоретическим свойствам, содержанию проламинов в белковом комплексе семян и макроэкологической приуроченности таксонов в настоящее время нами более детально разработано представление об адаптивных типах проламинов для разных почвенно-климатических зон [15].

Sasa-тип проламинов (бамбузоидные злаки). Содержание проламинов в семени очень низкое (2,0–2,8%), SDS-электрофоретический спектр бедный, компоненты с молекулярной массой 55–65 кД. Аминокислотный состав характеризуется самым высоким содержанием среди разных типов проламинов лизина (до 3,5%), аргинина (5,6–5,9%), аспарагиновой кислоты (5,4–5,9%), средним содержанием пролина (8,1–8,4%), низким – глутаминовой кислоты (25,9–26,0%). Таксоны с этим типом проламинов преимущественно распространены в тропических и субтропических зонах обоих полушарий.

Oryza-тип проламинов (рисовые). Содержание проламинов довольно низкое (до 6,3%). SDS-электрофоретические спектры бедные, очень сходные с представителями бамбуков. Проламины *Oryza sativa* заметно отличаются от других злаков, в частности четко отличаются от Sasa-типа высоким содержанием аспарагиновой кислоты (7,8%) и лейцина (10,7%), а также аланина (7,7%) и очень низким содержанием пролина (6,2%) и самым низким среди проламинов содержанием глутаминовой кислоты (20,9%). Рисовые распространены преимущественно в тропиках и субтропиках, являясь водными или прибрежными растениями.

Triticum-тип проламинов (фестукоидные злаки). Включает представителей трибы Triticeae, Bromoeae и Poeae (*Festuca*, *Cutandia*). Этот тип характеризуется высоким содержанием проламинов в белковом комплексе (преимущественно выше 30%), богатым SDS-электрофоретическим спектром. Несмотря на значительное разнообразие изменчивости внутри типа по содержанию аминокислот характеризуется исключительно высоким содержанием пролина (до 20,7%) и глутаминовой кислоты (до 41,3% у *Boissiera*), очень низким содержанием аланина (до 1,7% у *Bromus*) и аспарагиновой кислоты (до 1,3% у *Boissiera*). Злаки, обладающие этим типом проламинов, распространены по внетропическим областям обоих полушарий и в горах тропиков.

Poa-тип проламинов (фестукоидные злаки). Включает представителей трибы Poeae, Aveneae, Phalarideae, Phleaeae, Monopteae. Очень гетерогенный по составу белкового комплекса, с колебанием в содержании проламинов от 24,1 (*Dactylis*) до 60% (*Phalaris*). Тип характеризуется высоким содержанием глутаминовой кислоты и средним содержанием пролина (до 10%), что существенно отличает его от *Triticum*-типа, и более высоким, чем в *Triticum*-типе, содержанием фенилаланина (самое высокое содержание фенилаланина среди всех типов проламинов у *Milium* – 11,0%), а нередко и лейцина (до 11,4% у *Avena*). Еще одним характерным отличием является то, что электрофоретический спектр проламинов этого типа в кислом буфере (pH 3,1) характеризуется наличием компонентов, более быстрых, чем α -компонент проламинов пшеницы. Злаки, обладающие этим типом проламинов, как и относя-

щиеся к *Triticum*-типу, распространены во внетропических областях обоих полушарий и в горах тропиков.

Panicum-тип (паникоидные злаки). Включают представителей триб *Panicaceae* и *Andropogoneae*. Крайне гетерогенный по содержанию проламинов в белковом комплексе семян (от 3,5 в роде *Panicum* до 60% в роде *Securus*). Резко отличается от всех остальных типов чрезвычайно низким содержанием в проламинах лизина (0,1% у *Zea mays* – самое низкое содержание лизина среди проламинов) и аргинина (до 0,8% у *Symborogon*), самым высоким среди всех типов проламинов содержанием аланина и лейцина (соответственно 11,2 и 17,3% у *Symborogon*). Представители триб широко распространены в тропиках и субтропиках, где занимают разные экологические ниши.

Представление об адаптивных типах позволит более оптимально подбирать таксоны-доноры проламинов для гено-инженерных исследований при попытке повышения адаптивного потенциала интродуцентов путем внедрения в их белковый комплекс семян чужеродных проламинов.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 96-04-48369.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семихов В.Ф. Белковый комплекс семян злаков (*Poaceae*) в связи с эволюцией и систематикой семейства: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1991. 53 с.
2. Семихов В.Ф., Новожилова О.А. Таксономическая ценность аминокислотного состава семян // Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 9. С. 1207–1215.
3. Семихов В.Ф., Тимощенко А.С., Новожилова О.А., Арефьева Л.П. Вариабельность аминокислотного состава семян представителей трибы *Triticeae* (*Poaceae*) // Бюл. Гл. ботан. сада. 1998. Вып. 176. С. 132–140.
4. Цицина Н.В., Семихов В.Ф. Отдаленная гибридизация и проблема улучшения качества белка // Генетика и селекция отдаленных гибридов. М.: Наука, 1976. С. 99–113.
5. Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Арефьева Л.П. Основные направления изменений в аминокислотном составе семян однодольных растений // Изв. РАН. Сер. биол. 1998. № 5. С. 566–579.
6. Семихов В.Ф. Концепция аминокислотного состава семян гипотетического предка злаков (*Poaceae*) и ее использование для целей систематики этого семейства // Ботан. журн. 1988. Т. 73, № 9. С. 1225–1234.
7. Löve A. *Conspectus of the Triticeae* // Feddes Repert. 1984. Bd. 95, N. 7/8. S. 425–521.
8. Löve A. Some taxonomical adjustment in eurasiatic wheatgrasses // Veröff. Geobot. Inst. Stiftung Rubel. Zürich. 1986. N 87. P. 43–52.
9. Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Прусаков А.Н., Арефьева Л.П. Сравнительно-биохимическое исследование зародыша и эндосперма семенных растений // Изв. РАН. Сер. биол. 1997. № 4. С. 425–433.
10. Семихов В.Ф. Эволюция белкового комплекса семян и оценка эволюционной подвижности таксонов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94, вып. 6. С. 9–19.
11. Новожилова О.А., Арефьева Л.П., Прусаков А.Н., Семихов В.Ф. Альбумины и глобулины семян злаков (*Poaceae* Vahl.) и оценка их разнообразия в семействе // Изв. РАН. Сер. биол. 1999. № 1. С. 16–24.
12. Семихов В.Ф. Об адаптивной роли проламинов в эволюции и распространении семейства злаков // Журн. общ. биологии. 1990. Т. 51, № 3. С. 327–337.
13. Новожилова О.А., Арефьева Л.П., Семихов В.Ф. и др. Исследование проламинов злаков методом SDS-электрофореза // Изв. РАН. Сер. биол. 1991. № 6. С. 928–934.
14. Семихов В.Ф. Новый подход к повышению адаптивных возможностей растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 157. С. 57–60.
15. Прусаков А.Н., Семихов В.Ф., Тимощенко А.С. Об адаптивных типах проламинов // Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации. М.: ГБС РАН, 1998. С. 171–173.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 23.09.98

SUMMARY

Semikhov V.F., Novozhilova O.A., Arefyeva L.P., Prusakov A.N. Change of biochemical indices of grass seeds in the course of evolution and their suitability for remote hybridization and introduction

The aminoacid composition was investigated in seeds of about 250 grass genera. The results were analysed on the basis of the hypothesis of aminoacid composition of hypothetical ancestor. The reduction of lysin content in seeds in the course of evolution has been shown to be naturally determined process. The remote hybridization within the tribe of Triticeae proved to be limited. Based on the hypothesis of adaptive role of prolamins Sasa-, Oryza-, Triticum-, Poa- and Panicum-prolamin types have been characterized in short.

УДК 633.879(476):582.717:581.19

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ УГЛЕВОДОВ, ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И ЖИРНЫХ МАСЕЛ В РАСТЕНИЯХ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО (BERGENIA CRASSIFOLIA (L.) FRITSCH) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

*Е.А. Сидорович, Ж.А. Рупасова, Л.В. Кухарева, В.А. Игнатенко,
Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина, Е.Н. Матюшевская*

Весьма перспективным объектом в качестве источника лекарственного сырья является интродуцированный в Беларуси бадан толстолистный, обладающий довольно ограниченным ареалом распространения – Западная и Восточная Сибирь, Алтай, Средняя Азия [1]. В фармакопейных целях преимущественно используются корни бадана, основными действующими веществами которых являются таниды и арбутин, для которых известны параметры накопления. Что касается его надземных органов, то из-за ограниченного их использования в медицине в литературе практически отсутствует информация о размерах накопления в них биологически активных соединений. Это и предопределило наш интерес к изучению биохимического состава не только подземных, но и надземных органов растений бадана толстолистного.

Общезвестно, что в процессе эволюции у большинства видов выработалась довольно широкая амплитуда приспособительной реакции к внешним условиям среды, вследствие чего многие из них оказались способными произрастать и размножаться в разнообразной экологической обстановке, что обеспечило успешную интродукцию данного вида в Беларуси. Вместе с тем условия внешней среды могут оказать существенное влияние на синтез и накопление в растениях тех или иных веществ. В этой связи большой интерес представляет изучение закономерностей сезонной динамики углеводов, органических кислот и терпеноидов в отдельных органах бадана толстолистного при интродукции в почвенно-климатических условиях Беларуси.

Исследования проводились в течение двух вегетационных сезонов 1995 и 1996 гг., различающихся характером погодных условий. В целом сезон 1995 г. был более теплым и засушливым, нежели 1996 г., но наиболее выраженные контрасты прослеживались в период активного метаболизма растений – с мая по август включительно. Наиболее “засушливыми” в 1995 г. оказались май и июль, в 1996 г. – июнь и особенно август. Для осенних месяцев межсезонных различий установлено не было (табл. 1).

Таблица 1

*Характеристика погодных условий в годы исследований
(по данным Гидрометцентра Беларуси)*

Месяц	Средняя температура воздуха, С		Сумма осадков, мм	
	1995	1996	1995	1996
Май	12,4	15,1	21	90
Июнь	19,0	16,0	91	27
Июль	18,4	16,3	34	147
Август	17,8	18,2	53	3
Сентябрь	12,2	9,4	64	85
Октябрь	7,8	8,0	30	36

Определение показателей биохимического состава растений осуществлялось по общепринятым методам получения аналитической информации [2], в 3-кратной повторности, с последующей статистической обработкой полученных результатов [3]. При этом средняя квадратичная ошибка среднего не превышала 1,5–2%.

Биологической особенностью бадана толстолистного является его раннее цветение, завершающееся обычно к концу мая. После этого во второй половине сезона наступает второе цветение.

В процессе проведенных исследований было установлено, что растения бадана толстолистного не обладают повышенной способностью к сахаронакоплению. Так, общее содержание растворимых сахаров в ассимилирующих органах растений в течение сезона 1995 г. варьировало в диапазоне от 4,52 до 6,03%, проявляя максимум накопления в начале июня. Незначительно уступали им листовые черешки (3,05–5,66%), и минимальным накоплением сахаров характеризовались корни (2,24–4,57% (табл. 2). Наиболее же активно их биосинтез осуществлялся в генеративной сфере (до 8,28% в соцветиях и 15,03% в цветоносах). В течение вегетационного периода отмечалось направленное снижение уровня сахаров в листьях, тогда как в черешках и корнях эта тенденция прослеживалась лишь до конца июля, после чего их накопление усиливалось.

Изменение погодных условий в 1996 г. привело к заметному ослаблению биосинтеза сахаров в листьях и генеративных органах бадана, что проявилось в снижении их содержания и сужении диапазона сезонных изменений, но в то же время отмечалось усиление накопления сахаров в листовых черешках. В корнях же межсезонных различий в накоплении сахаров установлено не было. Наряду с этим наблюдались изменения в конфигурации их накопительных кривых во всех компонентах фитомассы, однако в конце вегетации в октябре, как и годом ранее, отмечалась заметная активизация в них биосинтеза сахаров.

Во второй год наблюдений произошли также выраженные изменения в соотношении отдельных фракций сахаров, указывающие на ослабление позиций глюкозы и сахарозы (см. табл. 2).

Было установлено, что растения бадана толстолистного отличаются сравнительно высоким уровнем накопления пектиновых веществ, довольно равномерно распределенных по структурным компонентам фитомассы.

Так, в течение сезона вегетации 1995 г. их содержание варьировало: в листьях – от 6,49 до 8,84%, в листовых черешках – от 7,11 до 9,46%; в корнях – от 6,09 до 8,15%. В отличие от сахаров, наиболее активно локализовавшихся в генеративной сфере, уровень пектиновых веществ в ней был вполне сопоставим с установленным в других частях растений и составлял 7,69% в цветоносах и 8,90% в соцветиях (см. табл. 2). При столь узком диапазоне варьирования содержания этих соединений характер их сезонной динамики оказался маловыразительным, без каких-либо отчетливых закономерностей.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало заметное влияние на показатели суммарного накопления пектиновых веществ преимущественно в осенние месяцы, что проявилось в их снижении во всех органах растений. Напротив, в мае отме-

Таблица 2

Содержание углеводов в отдельных органах бадана толстолистного на разных этапах онтогенеза, в % сухого вещества

Дата отбора проб	Фаза развития	Часть растений	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Сумма сахаров	Глюкоза/фруктоза	Монозы/сахароза	Гидро-пектин	Прото-пектин	Сумма пектиновых веществ	Прото-пектин/гидро-пектин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1995 г.												
16.05	1-е цветение	Лист	2,40	1,67	1,81	5,88	1,44	2,25	1,02	5,47	6,49	5,36
		Черешок	2,35	1,57	1,74	5,66	1,50	2,25	0,93	7,71	8,64	8,29
		Корень	1,10	0,75	1,55	3,40	1,47	1,19	0,36	7,52	7,88	20,89
5.06	Созревание семян	Лист	2,45	2,00	1,58	6,03	1,22	2,82	1,01	7,26	8,27	7,19
		Черешок	2,50	2,08	0,68	5,26	1,20	6,74	0,89	7,58	8,47	8,52
		Корень	1,70	1,50	1,37	4,57	1,13	2,34	0,41	7,74	8,15	18,88
29.06	Вегетация	Лист	2,20	1,68	1,45	5,33	1,31	2,68	0,96	6,43	7,39	6,70
		Черешок	1,10	1,62	0,92	3,64	0,68	2,96	1,28	8,06	9,34	6,30
		Корень	1,80	0,87	1,38	4,05	2,07	1,93	0,70	7,37	8,07	10,53
25.07	2-е цветение	Лист	1,82	1,97	1,73	5,52	0,92	2,19	1,24	7,55	8,79	6,09
		Черешок	0,80	1,50	0,75	3,05	0,53	3,07	1,27	8,32	9,59	6,55
		Цветочнос	8,80	5,25	0,98	15,03	1,68	14,34	0,80	6,89	7,69	8,61
22.08	Созревание семян	Соцветие	2,60	4,75	0,93	8,28	0,55	7,90	1,11	7,79	8,90	7,02
		Корень	0,76	0,63	0,85	2,24	1,21	1,64	0,52	6,45	6,97	12,40
		Лист	1,93	1,75	1,40	5,08	1,10	2,63	0,85	7,14	7,99	8,40
12.09	Вегетация	Черешок	0,95	1,80	0,95	3,70	0,53	2,89	1,32	5,79	7,11	4,39
		Корень	0,75	0,67	1,30	2,72	1,12	1,09	0,80	6,85	7,65	8,56
		Лист	1,76	1,50	1,26	4,52	1,17	2,59	1,23	7,61	8,84	6,19
		Черешок	0,98	1,25	1,14	3,37	0,78	1,96	1,78	5,52	7,30	3,10
		Корень	1,10	0,95	1,15	3,20	1,16	1,78	0,73	5,36	6,09	7,34

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10.10	Конец вегетации	Лист Черешок Корень	2,25 2,20 1,50	1,69 2,37 0,80	0,99 0,72 1,77	4,93 5,29 4,07	1,33 0,93 1,88	3,98 6,35 1,30	1,48 1,55 0,91	7,33 7,91 6,69	8,81 9,46 7,60	4,95 5,10 7,35
1996 г.												
29.05	1-е цветение	Лист Черешок Соцветие Корень	0,94 0,34 0,26 0,20	2,08 1,97 1,06 0,77	0,42 0,58 0,72 1,31	3,44 2,89 2,04 2,28	0,45 0,17 0,24 0,26	7,19 3,98 1,83 0,74	0,60 1,15 1,27 0,45	6,42 8,86 8,42 4,87	7,02 10,01 9,69 5,32	10,70 7,70 6,63 10,82
19.06	Созревание семян	Лист Черешок Цветочнос Соцветие Корень	1,55 1,82 0,30 0,80 0,67	2,18 4,21 3,31 1,60 1,84	0,90 0,68 0,32 0,36 1,82	4,63 6,71 3,93 2,76 4,33	0,71 0,43 0,09 0,50 0,36	4,14 8,87 11,28 6,67 1,38	0,65 0,96 0,58 0,70 0,27	7,17 8,72 7,33 5,86 5,20	7,82 9,68 7,91 6,56 5,47	11,03 9,08 12,64 8,37 19,26
24.07	Вегетация	Лист Черешок Корень	1,28 2,51 0,36	1,95 4,05 0,85	0,97 1,42 2,30	4,20 7,98 3,51	0,66 0,62 0,42	3,33 4,62 0,53	0,37 0,70 0,42	6,28 7,58 6,54	6,65 8,28 6,96	16,97 10,83 15,57
2.09	2-е цветение	Лист Черешок Цветочнос Соцветие Корень	1,26 0,57 1,59 0,63 0,48	1,32 3,75 4,50 2,23 1,06	1,03 1,54 2,93 1,21 1,78	3,61 5,86 9,02 4,07 3,32	0,95 0,15 0,35 0,28 0,45	2,50 2,80 2,08 2,36 0,86	0,46 1,17 0,95 1,10 0,68	7,69 8,72 7,56 8,38 5,20	8,15 9,89 8,51 9,48 5,88	16,72 7,45 7,96 7,62 7,65
26.09	Вегетация	Лист Черешок Корень	1,50 1,47 0,44	0,65 1,63 0,88	1,70 1,33 1,16	3,85 4,43 2,48	2,31 0,90 0,50	1,26 2,33 1,14	1,02 1,38 0,68	4,34 4,54 4,72	5,36 5,92 5,40	4,25 3,29 6,94
28.10	Конец вегетации	Лист Черешок Корень	1,66 1,24 1,10	1,91 1,45 1,09	1,82 2,40 2,71	5,39 5,09 4,90	0,87 0,86 1,01	1,96 1,12 0,81	1,17 1,41 0,48	4,22 3,68 4,44	5,39 5,09 4,92	3,61 2,61 9,25

чался их более высокий уровень в листьях и черешках по сравнению с предыдущим сезоном.

Доминирующее положение в комплексе пектиновых веществ принадлежало протопектину (см. табл. 2).

Растения бадана толстолистного, по нашим оценкам, обладают повышенной способностью к биосинтезу свободных органических кислот. Их содержание в листьях варьировало в течение сезона 1995 г. в весьма узком диапазоне – от 4,77 до 6,07 % (табл. 3), что свидетельствовало об относительной стабильности их уровня. Несколько уступали листьям в накоплении свободных органических кислот их черешки (3,51–5,61%), причем, начиная с июля, в них наблюдалось постепенное снижение содержания титруемых кислот, имевшее устойчивый характер до конца сезона. Уровень этих соединений в корнях растений заметно уступал таковому в надземных частях (2,46–4,70%). При этом в их динамике отмечалось снижение содержания до конца июня, сменяемое повышением в июле с последующей его стабилизацией до конца сезона. Наиболее высокие показатели накопления свободных органических кислот установлены в соцветиях – 7,07%, тогда как в цветоносах они были существенно ниже – 3,34%.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало заметное влияние на содержание титруемых кислот в вегетативных органах растений в первой половине вегетационного периода, в генеративных – во второй. И в том, и в другом случае произошло снижение уровня их накопления. В остальное же время выраженных межсезонных различий в содержании свободных органических кислот в растениях бадана установлено не было. Отмеченные изменения отразились на их сезонной динамике, для которой было характерно усиление биосинтеза во второй половине вегетации, наиболее проявившееся в сентябре.

В соответствии с высоким содержанием свободных органических кислот растения бадана толстолистного обладали повышенной способностью к накоплению аскорбината, но только в листьях. Его содержание в них варьировало в 1995 г. в весьма широком диапазоне значений – от 764,77 мг% в нанале сезона до 312,63 мг% в его конце (см. табл. 3). В листовых черешках уровень витамина С был в несколько раз ниже (113,13–221,99 мг%), однако наименьшим он оказался в корнях, варьируя в диапазоне от 19,59 до 47,82 мг%. По накоплению аскорбината генеративные органы приближались к листьям (483,16 мг%). В его сезонной динамике в надземной сфере доминировала тенденция к снижению уровня в течение вегетации. В корнях же наблюдалось его повышение до августа включительно, после чего происходило снижение.

Изменение погодных условий в 1996 г. способствовало существенному расширению диапазона варьирования уровня аскорбината во всех органах растений, что делало более контрастной картину его сезонной динамики.

Среди органических кислот бензойная кислота довольно редко встречается в растениях. Преимущественная ее аккумуляция осуществлялась в листьях и генеративных органах бадана толстолистного. В первом диапазоне варьирования ее концентраций в 1995 г. составлял 200–361 мг%, во втором – они достигали 337 мг% (см. табл. 3). Несколько уступали им в накоплении бензойной кислоты корни (129–285 мг%) и листовые черешки (132–259 мг%). В сезонном ходе изменения ее уровня были зафиксированы два максимума во всех компонентах фитомассы – в начале июня и более выраженный – в середине сентября.

Изменение погодных условий в 1996 г. практически не отразилось ни на количественных показателях содержания бензойной кислоты в отдельных органах бадана, ни на характере ее сезонной динамики. Как и годом ранее, в ней отчетливо проявились два максимума – в июне и сентябре, при минимальном накоплении в июле – августе.

Содержание жирных масел в наиболее обогащенных ими ассимилирующих органах бадана толстолистного в течение вегетационного периода 1995 г. варьирова-

Таблица 3

Содержание органических кислот и терпеноидов в отдельных органах
бадана толстолистного на разных этапах онтогенеза

Дата отбора проб	Фаза развития	Часть растений	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота	Бензойная кислота	Жирные масла, %
				мг % сухого вещества		
1	2	3	4	5	6	7
1995 г.						
16.05	1-е цветение	Лист	5,52	764,77	278	4,26
		Черешок	5,12	203,46	137	3,18
		Корень	4,70	19,59	193	3,12
5.06	Созревание семян	Лист	6,07	696,28	349	4,80
		Черешок	4,93	165,76	227	1,16
		Корень	3,07	23,52	242	1,66
29.06	Вегетация	Лист	5,66	444,72	200	3,29
		Черешок	5,61	221,99	132	144
		Корень	2,46	33,72	137	2,52
25.07	2-е цветение	Лист	5,79	621,90	200	3,32
		Черешок	5,30	173,48	132	1,67
		Цветонос	3,34	298,57	337	2,41
		Соцветие	7,07	483,16	Не опр.	Не опр.
22.08	Созревание семян	Корень	3,95	47,82	129	2,23
		Лист	5,74	563,90	242	3,14
		Черешок	4,93	153,24	185	1,42
12.09	Вегетация	Корень	3,75	50,90	132	2,30
		Лист	5,69	404,43	361	3,07
		Черешок	3,60	124,40	259	2,15
10.10	Конец вегетации	Корень	3,91	43,12	285	3,00
		Лист	4,77	312,63	246	4,94
		Черешок	3,51	113,13	142	1,38
		Корень	3,80	35,72	190	2,79
1996 г.						
29.05	1-е цветение	Лист	3,52	648,12	373	3,62
		Черешок	4,09	133,42	158	3,14
		Соцветие	3,66	276,31	337	2,46
		Корень	3,97	56,11	186	3,70
19.06	Созревание семян	Лист	4,92	1218,4	348	3,91
		Черешок	3,83	148,12	143	1,53
		Соцветие	2,21	126,40	315	Не опр.
		Корень	3,20	80,31	193	1,20
24.07	Вегетация	Лист	4,61	545,82	204	3,57
		Черешок	4,62	188,43	143	1,23
		Корень	3,42	77,61	128	1,72
2.09	2-е цветение	Лист	5,72	625,33	195	2,48
		Черешок	3,58	179,01	133	1,37
		Цветонос	2,04	242,71	259	1,70
		Соцветие	2,21	180,71	Не опр.	2,87
26.09	Вегетация	Корень	2,81	40,32	134	1,87
		Лист	6,17	813,03	380	2,97
		Черешок	4,09	155,71	232	1,44
28.10	Конец вегетации	Корень	4,72	92,32	311	2,08
		Лист	5,14	399,20	253	4,24
		Черешок	4,62	73,03	159	1,29
		Корень	3,76	37,40	205	2,11

ло от 3,07 до 4,94%. Несколько уступили им корни (1,66–3,12%), и несмотря на близкий к ним диапазон варьирования (1,16–3,12%), листовые черешки на протяжении большей части сезона отличались наименьшим содержанием данных соединений (см. табл. 3). Сезонная динамика жирных масел имела достаточно выраженный характер, с двумя максимумами: в листьях – в начале июня и октябре, в корнях и листовых черешках – в мае и сентябре.

Изменение погодных условий в 1996 г. оказало ингибирующее влияние на биосинтез жирных масел в растениях бадана, что проявилось в снижении их уровня в отдельных органах практически на всех этапах сезонного развития. В то же время не наблюдалось выраженных межсезонных различий в динамике этих соединений, характеризовавшейся, как и годом ранее, наличием двух максимумов: в листьях – в июне и октябре, в листовых черешках и корнях – в мае и сентябре.

Изучение характера распределения ряда биологически активных соединений – углеводов, органических кислот и терпеноидов – по отдельным органам бадана толстолистного убедительно доказало перспективность использования в медицинских целях не только корневищ бадана, но и его надземных частей. Подтверждением этому может служить повышенная способность последних к биосинтезу этих веществ в количествах не уступающих, а в ряде случаев и превышающих их содержание в подземных органах.

Вместе с тем была подтверждена зависимость уровня накопления большинства из изученных компонентов биохимического состава растений от погодных условий вегетационного периода. Так, в условиях более теплой погоды при сравнительно равномерном и умеренном выпадении осадков в 1995 г. относительно контрастных условий сезона вегетации 1996 г., с прохладными и чрезмерно влажными июнем и июлем и засушливым и жарким августом, существенно активизировалось накопление растворимых сахаров (в листьях) и прежде всего глюкозы, пектиновых веществ (осенью), свободных органических кислот (в первой половине сезона), аскорбината (в листовых черешках и генеративных органах) и жирных масел. В то же время наблюдалось снижение уровня растворимых сахаров (в листовых черешках), протопектина, свободных органических кислот (во второй половине сезона), а также аскорбината (в листьях в корнях). Заметим при этом, что изменение погодных условий не повлияло на уровень накопления в растениях бадана бензойной кислоты и растворимых сахаров (в корнях). Наблюдаемые изменения в количественном содержании рассмотренных веществ под влиянием погодных условий существенно отразились на характере их сезонной динамики, за исключением бензойной кислоты и жирных масел.

Вместе с тем было показано, что большинство изученных компонентов биохимического состава ассимилирующих органов бадана толстолистного проявляет максимум своего накопления в местных условиях в первой половине сезона – в мае-июне. В корневищах же установлены два максимума в их накоплении – в мае-июне и в большей степени – в осенние месяцы. Это указывает на то, что при заготовке лекарственного сырья следует ориентироваться на приведенные сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растительные ресурсы СССР. СПб.: Наука, 1991. Т. 6. 200 с.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.Т. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
3. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 288 с.

SUMMARY

*Sidorovich E.A., Rupasova Zh.A., Kukhareva L.V., Ignatenko V.A., Rudakovskaya R.N., Varavina N.P., Matyushevskaya E.N. Patterns of seasonal dynamics of organic acids and fat oils in *Bergenia crassifolia* (L.) Fritch introduced in Byelorussia*

The effects of weather conditions during vegetative period on accumulation and seasonal dynamics of water soluble sugars, free organic acids, ascorbic and benzoic acids as well as fat oils in some organs of *Bergenia* have been investigated in natural conditions in Byelorussia for the first time.

УДК 581.1:582.736 (571.151)

ФЛАВОНОИДЫ АСТРАГАЛА ЮЖНОСИБИРСКОГО (*Astragalus austrisibiricus* Schischk.)

Л.В. Полякова

Сведения о флавоноидах, их количественном содержании и качественном составе можно найти в многочисленных исследованиях хемотаксономического, экологического и ресурсоведческого направлений [1, 2]. При этом отмечается высокая изменчивость содержания этой группы веществ, как и вообще фенольных соединений, в зависимости от географической распространенности и условий обитания вида. Это позволило [3] назвать фенольные соединения экологическими маркерами растений. Данное определение соответствует предположению ряда авторов о том, что фенольные соединения как вторичные метаболиты могут способствовать сохранению основного метаболизма в неблагоприятных для роста и развития условиях [4, 5]. Хотя это представление о роли фенольных соединений не является универсальным, оно предполагает наличие определенной пластичности и адаптивности в накоплении этой группы веществ как на микро-, так и макроуровнях.

Мы изучали накопление флавоноидов, представляющих основную часть фенольных соединений в двух популяциях астрагала южносибирского (*Astragalus austrisibiricus* Schischk.). Сопоставляли данные о содержании флавоноидов у особей разных возрастных состояний.

Объектом исследования служил астрагал южносибирский. Этот вид широко распространен в Сибири и Алтайском крае. Растения собирали в различных местобитаниях Горного Алтая в фазу цветения в 1986 г. Геоботанические описания выполнены Ершовой Э.А.

Для изучения структуры популяции вдоль 25-метровой трансекты закладывали площадки 1 м², с которых выкапывали все особи астрагала, разделяемые на пять возрастных групп: виргинильные, генеративные (молодые, средние, старые особи), сенильные. При этом фиксировали морфометрические показания каждой особи.

Содержание белка определяли с использованием амидо-черного [6].

Качественный состав флавоноидов в листьях изучали общепринятыми методами [7] с учетом результатов изучения близкородственного вида астрагала приподнимающегося [8].

Количественное содержание основных пяти компонентов флавоноидного комплекса: изорамнетин-3-глюко-7-рамнозида, кемпферол-3-робинозил-7-рамнозида (робинин), кемпферол-3-рутинозида, кемпферол-3-галактозида, изорамнетин-3-глюкозида и низкоподвижного в системе бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:2) гликозида кемпферола с R_fO, 10 определяли стандартной методикой определения

Таблица 1
Содержание белка и флавоноидов в листьях астрагала южносибирского
(в % к сухой массе)

Возрастная группа особей	n	$x \pm n$	0	C, %
Белок (n-1)				
v	8	14,8±0,9	2,6	18,6
g ₁	26	15,2±0,3	1,7	10,6
g ₂	23	15,9±0,3	1,4	8,6
g ₃	15	16,9±0,6	2,1	12,6
S	9	15,5±0,5	1,1	7,2
Общая	81	15,7±0,5	1,8	11,5
Белок (n-2)				
v	14	15,6±0,7	2,7	16,8
g ₁	46	14,8±0,2	1,7	11,5
g ₂	25	15,8±0,4	1,8	11,6
g ₃	25	15,1±0,2	1,0	6,8
S	6	13,6±0,9	2,2	16,4
Общая	116	15,0±0,5	1,9	12,6
Флавоноиды (n-1)				
v	8	3,3±0,5	1,4	43,0
g ₁	26	3,4±0,3	1,5	44,1
g ₂	23	3,6±0,2	0,8	22,7
g ₃	15	3,4±0,3	1,3	44,3
S	9	2,4±0,3	0,8	35,1
Общая	81	3,2±0,3	1,2	37,8
Флавоноиды (n-2)				
v	14	2,1±0,4	1,4	66,0
g ₁	46	3,1±0,2	1,3	43,0
g ₂	25	4,4±0,18	0,9	20,1
g ₃	25	3,0±0,1	0,6	20,3
S	6	2,2±0,3	0,8	34,6
Общая	116	2,9±0,2	0,8	35,8

Примечание. v – виргинильные особи; g₁ – молодые генеративные; g₂ – средние генеративные; g₃ – старые генеративные; S – сенильные. C% – коэффициент вариации.

величины поглощения элюатов с бумажных хроматограмм при 360 нм. Калибровочная кривая построена по кемпферол-3-рутинозиду.

Запись хроматограмм на денситометре ERI-10 проводили после разделения компонентов этанольного экстракта листьев в системе БУВ (4:1:2) на бумаге марки EN15 и окрашивания высушенной хроматограммы смесью водных растворов 0,1% FeCl₃ и 0,1% K₃Fe(CN)₆ в соотношении 1:1.

Статистическая обработка данных выполнена по Плохинскому [9].

Астрагал южносибирский относится к полиморфным видам с достаточно широкой экологической амплитудой. Согласно исследованиям Р.Я. Пленник [10] это растение относится к ксеромезофитам, что определяет его типичные местообитания в составе остепненных лугов и луговых степей. Встречается этот вид и в более аридных условиях настоящей степи.

Для того чтобы оценить изменчивость содержания флавоноидов, собирали и проанализировали образцы двух ценопопуляций из различных по степени влагообеспеченности ценозов Юго-Восточного Алтая. Была изучена индивидуальная из-

Таблица 2

Содержание компонентов флавоноидного комплекса в листьях астрагала южносибирского (в % к сухой массе)

Возрастная группа особей	n	Гликозид кемпферола с Р 0,10	Изораментин-3-глоко-7-рамнозид	Робинин	Кемпферол-рутинозид	Моногликозиды изораментина и кемпферола
		$x \pm n$	$x \pm n$	$x \pm n$	$x \pm n$	$x \pm n$
n-1						
Виргинильная	8	0,17±0,01	0,24±0,30	0,98±0,13	0,34±0,02	0,57±0,03
Генеративная	64	0,15±0,02	0,37±0,04	2,25±0,10	0,32±0,03	0,38±0,06
Сенильная	6	0,26±0,01	0,26±0,02	1,12±0,10	0,41±0,03	0,19±0,01
n-2						
Виргинильная	14	0,57±0,02	0,19±0,01	0,85±0,05	0,37±0,02	0,12±0,01
Генеративная	96	0,38±0,03	0,42±0,03	1,57±0,07	0,75±0,03	0,36±0,05
Сенильная	6	0,26±0,01	0,26±0,02	1,12±0,04	0,41±0,02	0,19±0,01
Достоверность различий между n-1 и n-2 (генеративная группа)	1	5,75		4,86		8,6

менчивость содержания пяти компонентов флавоноидного комплекса на фоне изменчивости особей разных возрастных групп. Одна популяция (n-1) астрагала приурочена к разнотравно-мятливой луговой степи (пос. Менг). Вторая популяция (n-2) – к осоковой холодно-полынной настоящей степи (берег р. Чегэ-Узун) (табл. 1 и 2).

Данные табл.1 показывают, что обе популяции характеризуются достаточно высокой изменчивостью содержания флавоноидов. Коэффициенты вариации в отдельных возрастных группах превышают 40%, а в целом по популяциям приближаются к 40%, что свидетельствует о высокой изменчивости данного признака [11]. Амплитуда изменчивости содержания флавоноидов имеет размах в среднем от 1% до 6% у разных особей.

На фоне изменчивости содержания флавоноидов другой биохимический признак – содержание белка – оказывается намного стабильнее, о чем свидетельствуют относительно низкие величины коэффициентов вариации (11–12%). В обеих популяциях высокую изменчивость качественного и количественного состава флавоноидов можно рассматривать, вероятно, как часть целого комплекса других пластичных признаков, которые помогают растению сохранить стабильность жизненно важных признаков [12], к которым может быть отнесен признак содержания в растении белка.

Сравнение двух популяций показывает, что в более благоприятных условиях обитания (n-1) гетерогенность популяции по признаку содержания флавоноидов возрастает (дисперсия признака 1, 2). В более жестких условиях настоящей степи (n-2), напротив, возрастает гомогенность популяции по этому признаку (дисперсия 0,80).

В обеих популяциях наблюдается изменчивость содержания флавоноидов в различных возрастных группах растений. Наименьшее значение признака характерно для растений пред- и постгенеративного периодов (виргинильные и сенильные особи), максимальное – в период среднего генеративного возраста. Возможно, это свидетельствует о наличии функциональной связи возраста растений с содержанием в нем флавоноидов. В содержании белка такой связи не выявлено. Достовер-

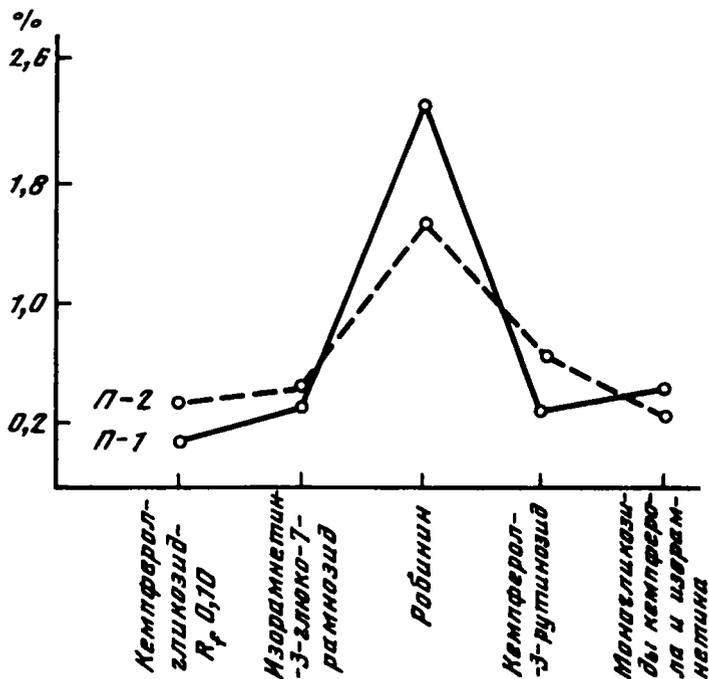


Рис. 1. Содержание компонентов флавоноидного комплекса астрагала южносибирского в листьях генеративных особей в популяциях лугово-степного (n-1) и степного (n-2) типов

ной корреляционной связи между этими группами веществ ни в одной возрастной группе выявить не удалось. Вероятно, эта связь, отмечаемая в работах У.В. Маргана [13, 14] и регистрируемая на микроуровне, на макроуровне ценопопуляции не проявляется.

Данные табл. 2 позволяют оценить соотношение флавоноидных компонентов между собой. Рассмотрено содержание (количественное) пяти ведущих компонентов комплекса. При этом основное внимание уделено группе генеративных растений. В этой группе особей содержание отдельных компонентов варьирует в разных популяциях. Так, например, содержание гликозида кемпферола с R_f 0,10 и кемферолрутинозида выше в популяции, произрастающей в аридных условиях (n-2), а содержание основного компонента – робинина – при этом заметно снижается. В популяции из экологически оптимальных условий (n-1), наоборот, на фоне всех других компонентов резко возрастает содержание тригликозида кемпферола – робина. Различия в содержании этих компонентов между популяциями носят достоверный характер и, видимо каждая популяция характеризуется собственной “формулой соотношения компонентов” (рис. 1). Наблюдаемые различия в соотношении компонентов при приблизительно равном суммарном содержании флавоноидов в обеих популяциях (2,9% и 3,2% для n-1 и n-2 соответственно) позволяют предположить, что каждая популяция, максимально адаптируясь к условиям обитания, отбирает наиболее энергетически выгодный вариант сочетания компонентов, позволяющий поддерживать популяцию на высоком жизненном уровне. Согласно наблюдениям L. Silander, L. Antonovics [15], каждая субпопуляция, по-видимому, хорошо адаптирована к ее локальным условиям обитания. Не имеется сообщений о том, что периферийные субпопуляции являются менее адаптированными к их среде обитания, чем центральные. Следует отметить, что в обеих популяциях астрагала южноси-

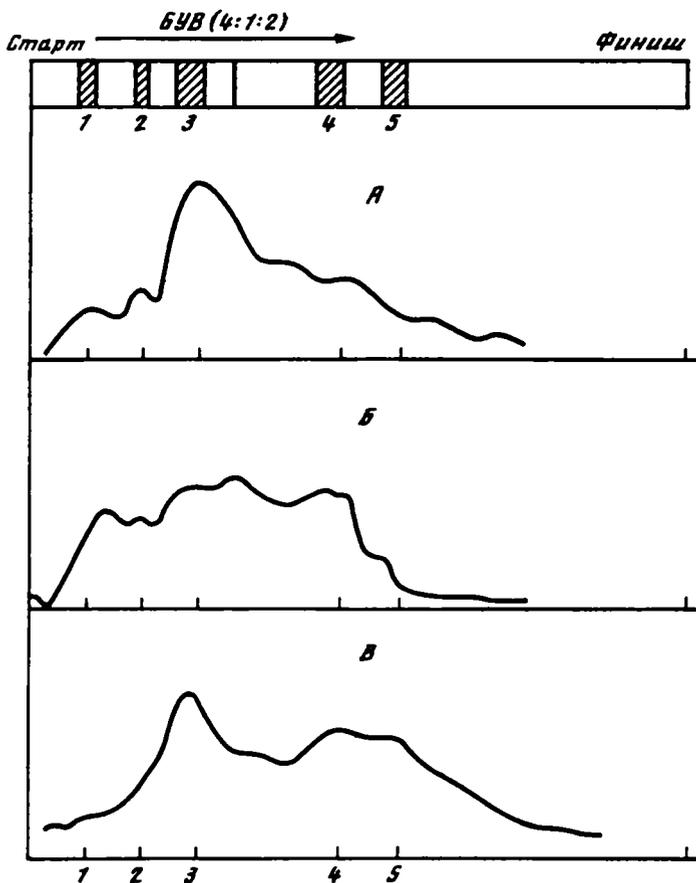


Рис. 2. Хроматограммы этанольных экстрактов листьев различных особей астрагала южно-сибирского (записаны на денситометре EPI-10)

а – хроматограмма “основной формулы” соотношения компонентов, *б, в* – хроматограммы различных типов отклонений

1 – гликозид кемпферола с $R_f = 0,10$; 2 – изорамнетин, 3 – глико-7-рамнозид, 3 – робинин, 4 – кемферол-рутинозид, 5 – моногликозиды кемпферола и изорамнетина

бирского “основная формула” компонентов количественно связана с тремя производными кемпферола, а производные изорамнетина сохраняются на одном уровне (см. рис. 1).

Анализ хроматограмм индивидуальных растений показал, что в каждой популяции имеются особи, отличающиеся по соотношению компонентов флавоноидного комплекса от усредненных данных, представленных на рис. 1. Во всех возрастных группах имеются особи, у которых максимальное количественное выражение получает не робинин, а другие компоненты комплекса. Хроматограммы наиболее типичных отклонений записаны на денситометре и представлены на рис. 2.

Подсчет числа особей, соответствующих основному типу А, и особей с отклонениями типа Б и В показал, что в обеих популяциях прослеживается одна и та же тенденция: у наиболее молодых особей (виргинильных и молодых генеративных) наблюдается наиболее высокий процент отклонений от основного типа А (рис. 3). В последующих возрастных группах количество таких особей снижается. Эти данные позволяют оценить наличие в особи основного типа соотношения компонен-

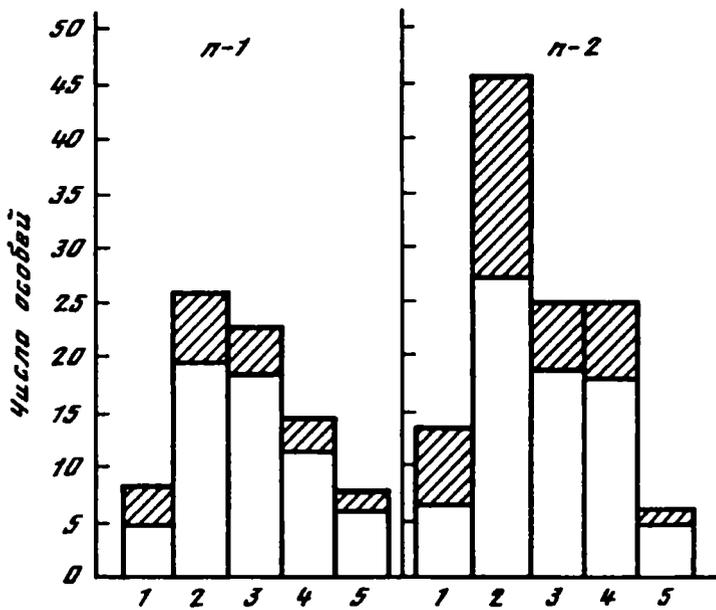


Рис. 3. Соотношение особей различных возрастных групп в популяциях п-1 и п-2, характеризующихся "основной формулой" соотношения компонентов (А) и особей, имеющих отклонения от этой формулы (Б)

1 – виргинильные особи, 2 – молодые генеративные особи, 3 – средние генеративные особи, 4 – старые генеративные особи, 5 – senильные особи

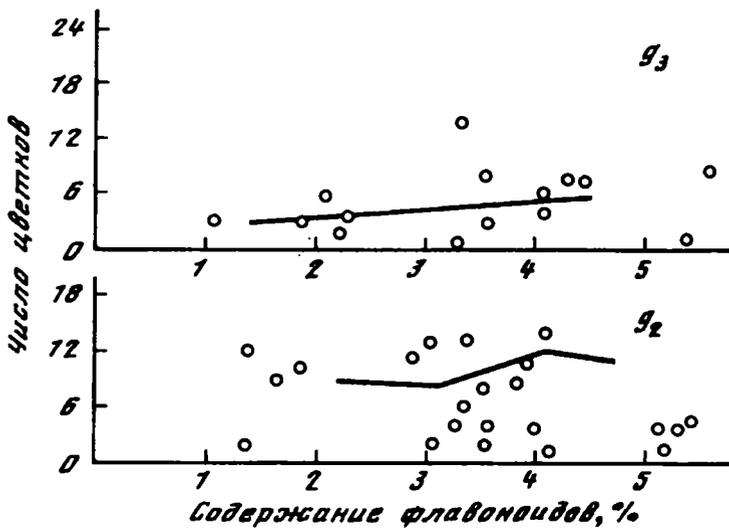


Рис. 4. Распределение особей астрагала южносибирского в лугово-степной популяции (п-1) в зависимости от развития генеративной сферы и содержания флавоноидов

1 – линия регрессии

тов флавоноидного комплекса (А) как некоторое адаптивное преимущество в борьбе за существование.

Чтобы оценить участие всего комплекса флавоноидов в формировании популяции, сопоставили содержание этой группы веществ в зависимости от развития генеративной сферы особей (по количеству цветков). Сопоставление, выполненное в виде регрессии (рис. 4), показало, что определенной связи между этими признаками не наблюдается.

Анализ двух популяций астрагала южносибирского показал, что общий уровень содержания флавоноидов в течение жизни растения варьирует, достигая максимального уровня в генеративный период.

Соотношение компонентов внутри флавоноидного комплекса также может сильно варьировать, однако каждая популяция стремится сохранить определенное сочетание компонентов, обеспечивающих, видимо, наибольшую адаптивность в данных условиях. На фоне достаточно стабильного содержания белка в особях популяций можно отметить, что изменение качественного и количественного состава флавоноидов, вероятно, способствует сохранению стабильности этого жизненно важного признака, что хорошо согласуется с данными исследований ряда авторов [12, 17].

ЛИТЕРАТУРА

1. Mears J.A. Flavonoid diversity and geographic endemism in *Parthenium* // *Biochem. Systematics and Ecol.* 1980. Vol. 8. P. 361–370.
2. Hume L., Caves P.B. Adaptation in widespread population of *Rumex crispus* as determined using composite digrams // *Canad. J. Bot.* 1982. Vol. 60, N 12. P. 2637–2651.
3. Лукнер М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных. М., 1979. 548 с.
4. Zucker W. Tannins: does structure determine function: An ecological perspectives // *Amer. Natur.* 1983. Vol. 2. P. 335–365.
5. Beart J.E., Lilly T.H., Haslam E. Plant-polyphenolics – secondary metabolism and chemical defence: Some observations // *Phytochemistry.* 1985. Vol. 24. P. 33–38.
6. Бузун Г.А., Джемухадзе К.М., Милешко Л.Ф. Определитель белка в растениях с помощью амидо-черного // *Физиология растений.* 1982. Т. 29, вып. 1. С. 198–204.
7. Mabry T.J., Markham K.R., Thomas M.V. The systematic identification of flavonoids. В., etc., 1970. 513 p.
8. Комиссаренко Н.Ф., Полякова Л.В. Флавоноиды *Astragalus ansurgens* L. // *Химия природ. соединений.* 1987. № 2. С. 302–303.
9. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 387 с.
10. Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая. Новосибирск: Наука, 1976. 216 с.
11. Мамаев С.А. Уровни изменчивости анатомо-морфологических признаков сосны и их колебания в различных природно-климатических зонах // *Зап. Свердлов. отд. ВБО.* 1970. Вып. 5. С. 59–67.
12. Bradshaw A.D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants // *Adv. Genet.* 1965. Vol. 13. P. 115–155.
13. Маргна У.В. О месте биосинтеза флавоноидов в общей системе метаболизма растений // *Журн. общ. биологии.* 1980. Т. 41, № 1. С. 68–79.
14. Маргна У.В., Вайнярв Т.В. Фондовая структура фенилаланина в качестве специфических ингибиторов фенольного биосинтеза // *Тез. докл. V Всесоюз. симпоз. по фенольным соединениям.* Таллин, 1987. С. 86–88.
15. Silander J.A., Antonovics J. The genetic basis of the ecological amplitude of *Spartina patens*. 1. Morphometric and physiological traits // *Evolution.* 1979. Vol. 33. P. 1114–1127.
16. Antonovics J., Bradshaw A.D. Evolution in closely adjacent plant population. 8. Clinal patterns at a mine boundary // *Heredity.* 1970. Vol. 25, N 3. P. 349–362.

SUMMARY

Polyakova L.V. Flavonoids in Astragalus austrisibiricus Schisch.

The flavonoid content in leaves of *A. austrisibiricus* naturally distributed in South-Eastern Altai was investigated in two cenopopulation differed in humidity of locations. The both populations were characterized by high variability of flavonoid content and low variability of protein content. Some tendencies in flavonoid accumulation were found. The content of flavonoids proved to be adaptive characteristic.

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

УДК 58.08 + 502.75

К МЕТОДИКЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОСОБО ЦЕННЫХ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Г.А. Полякова, А.Н. Швецов

В последние годы в научную терминологию вошло понятие “наследие” (природное, культурное, природно-культурное), которое определяется как “система материальных и интеллектуально-духовных ценностей, сбереженных или созданных предыдущими поколениями, несущих в себе историческую память и представляющих исключительную важность для сохранения культурного и природного генофонда Земли, формирования и дальнейшего развития ноосферы” [1. С. 27]. Одна из главных целей охраны наследия – сохранение разнообразия и самобытности культурных и природных ландшафтов. Особое внимание уделяется сохранению всей историко-культурной и природной среды [1].

Спектр объектов, относимых к природному, природно-культурному наследию достаточно широк [2], в частности, к ценным природно-историческим территориям относятся музеи-заповедники и старинные усадьбы с парками. Большинство таких музеев создавалось как мемориальные или исторические. Природной же их составляющей часто не уделялось должного внимания. В настоящее время равноправное значение придается и природному комплексу, неразрывно связанному с историческими и архитектурными памятниками. В названиях многих музеев появилось слово “природный” или “ландшафтный”. Обычно музеи не имеют полной информации о природном комплексе своей территории, как правило, не известен состав флоры, не учтены наиболее ценные ботанические объекты, в том числе местонахождения и численность особо охраняемых видов. Отсутствуют подробные геоботанические карты. Не в каждом музее имеется специальная служба, занимающаяся изучением и содержанием территории. Обычно в музейных экспозициях отсутствует раздел о природном комплексе, при разработке тематики экскурсионных маршрутов этому вопросу также уделяется мало внимания, т.е. на практике музеи по-прежнему функционируют только как исторические.

Музеи-заповедники и памятники садово-паркового искусства весьма различны по своим размерам, происхождению, состоянию природного комплекса и т.д. Они, как правило, расположены на территориях, подверженных сильному антропогенному воздействию, и являются своеобразными резерватами биоразнообразия как аборигенной, так и адвентивной растительности.

В данной статье излагаются наши подходы к изучению растительного покрова ценных природно-исторических территорий и организации мониторинга на этих объектах.

Первоочередной задачей является полная инвентаризация и картирование всех компонентов природного комплекса и природно-исторических объектов, в том числе флоры и растительности. Для этого проводится обследование всей территории, которая подразделяется на выделы, имеющие однородную растительность, одина-

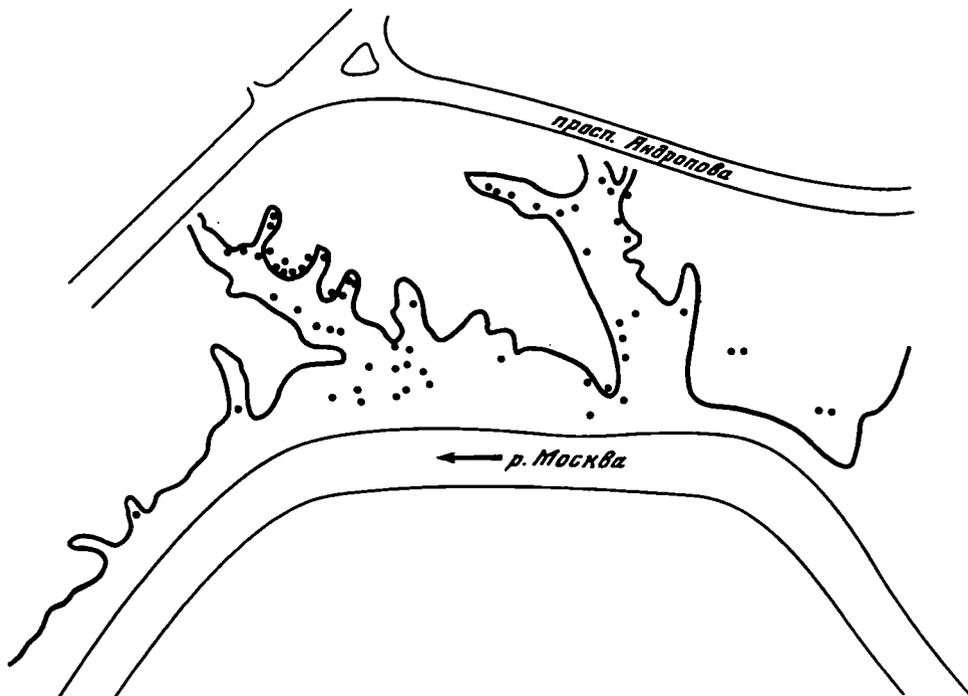


Рис. 1. Схема размещения ценных ботанических объектов на территории музея-заповедника Коломенское

ковую степень нарушенности и, как следствие этого, требующие одинакового режима ухода. Для каждого выдела дается краткая характеристика, включающая происхождение участка (естественное или искусственное), видовой состав растений, возраст и сомкнутость всех ярусов древесного полога, подроста и подлеска, стадию нарушенности и проективное покрытие напочвенного покрова, отмечаются доминанты, редкие, ценные, декоративные и интродуцированные виды. Выделы наносятся на карту (рис. 1). Особое внимание в естественных природных комплексах уделяется выявлению редких, охраняемых видов растений и растительных сообществ.

Степень нарушенности растительности определяется по 5-бальной шкале [3].

I стадия характеризуется почти полным отсутствием нарушенности всех ярусов. Живой напочвенный покров состоит из типичных для данного типа растительности видов растений, нет сорных и пионерных видов. Тропиночная сеть не выражена.

II стадия. Живой напочвенный покров изменен незначительно. Площадь троп не превышает 10%. В густых насаждениях или под пологом кустарников тропиная сеть лишена растительности, в более разреженных или на свету – возможно появление луговых и сорных видов.

III стадия. Площадь троп достигает 20–30%, а площадь, занятая типичным напочвенным покровом, составляет не менее 50–60%.

IV стадия. Площадь сбоя 50–60%, в осветленных лесах олуговело 40–60% площади, на лугах также изменено около 50% травяного покрова.

V стадия. Площадь сбоя или олуговения в лесах 80–90%. Проективное покрытие видов, типичных для данного типа растительности, менее 5–10%.

Результаты обследования наносятся на карту растительности (рис. 2).

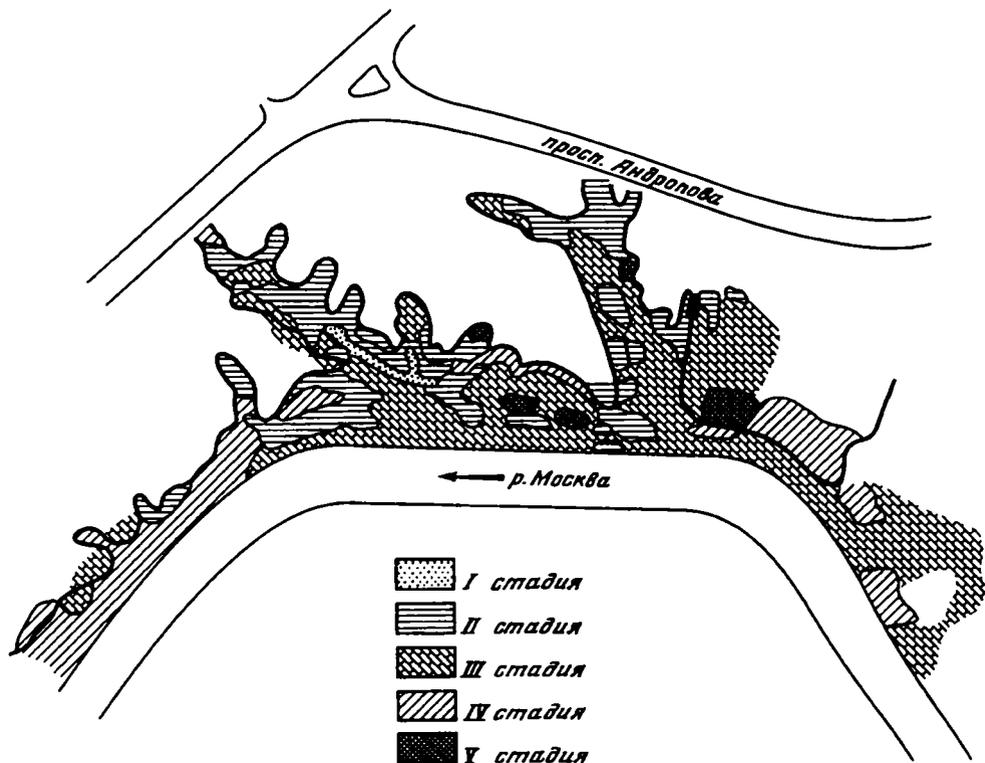


Рис. 2. Схема нарушенности растительного покрова территории музея-заповедника Коломенское

I–V – стадии нарушенности растительного покрова (объяснение см. текст)

Искусственные насаждения, к которым относятся лесные культуры и объекты садово-паркового искусства, также представляют большую ценность. Это в первую очередь сложившиеся за период их существования устойчивые сообщества, сформированные из местных и интродуцированных видов растений, среди которых могут быть и редкие. Выявляются маточные растения, которые могут быть использованы для семенного или вегетативного размножения этих видов.

С целью выявления всего разнообразия растительного покрова, например растений-эфемероидов, обследования охватывают весь вегетационный период.

Объекты садово-паркового искусства – одни из самых ценных элементов природно-исторического наследия, требующие особого подхода. Кроме перечисленных выше работ, необходимо провести подеревную съемку насаждений (с указанием возраста) и составление паспортов наиболее старых и ценных экземпляров деревьев. Эти материалы позволят восстановить первоначальную планировку и структуру объекта. Подобная работа обычно проводится при составлении проектов реставрации таких памятников. Для характеристики современного состояния и реконструкции первоначального облика парка, оценки его сохранности таких сведений недостаточно. Необходимо детальное обследование и нижних ярусов растительности. В частности, необходимо обращать внимание на интродуцированные виды, которые культивировались здесь прежде. Для выявления первоначальной структуры парковых композиций следует учитывать возможности и степень вегетативной подвижности кустарников, а также

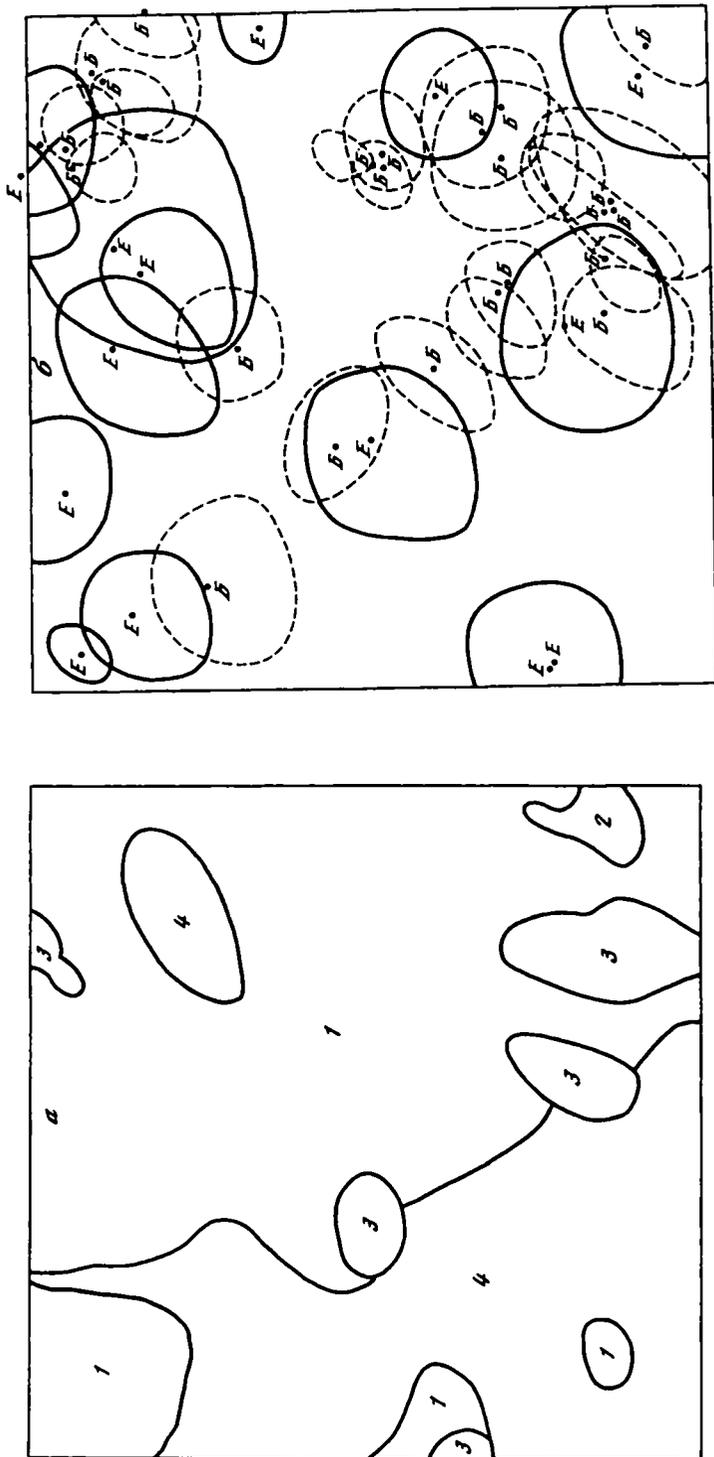


Рис. 3. Микрогруппировки напочвенного покрова (а) и проекции крон деревьев (б) на постоянной пробной площади в ГИЗЛ "Горки Ленинские"
 1 – зеленомошная с лесным разнотравьем, 2 – разнотравная лесная, 3 – редкопокрывная лесная, 4 – разнотравная луговая; Е – ель, Б – береза, точками обозначены основания стволов деревьев

семенного и вегетативного размножения интродуцированных растений, слагающих напочвенный покров.

При обследовании территории фиксировались проявления различных угрожающих факторов, таких как рекреация, выпас скота, нарушение гидрологического режима, внедрение сорных травянистых и древесных растений, признаки зарастания лугов древесной растительностью, наличие и угроза появления оползней, осыпей и т.д. Особливо важно проводить такие работы в период предпроектного обследования территории, чтобы избежать нежелательных и деструктивных изменений растительного покрова. Для каждого выдела давались рекомендации по режиму хозяйственного использования. Например, необходимость выкашивания травяного покрова, ее сроки и частота, проведение рубок ухода, снижение рекреационной нагрузки, предотвращение оползней и т.д.

Для обеспечения охраны и рационального ведения хозяйства на особо охраняемых территориях необходима организация мониторинга за состоянием природного комплекса, в том числе и растительности. Мониторинг дает возможность выявить динамику естественных и антропогенных процессов в растительности и при нежелательных изменениях принимать соответствующие меры. Повторные наблюдения, проведенные через несколько лет, дают представление о направлении сукцессионных процессов, стабильности тех или иных сообществ.

Для проведения детального мониторинга на первом этапе, во время сплошного обследования территории проводится подбор участков для закладки постоянных пробных площадей, которые закладываются в наиболее ценных сообществах. Проводится их подробное описание и картирование всех ярусов растительности. Фиксируется местоположение всех деревьев, крупных кустарников или их групп, микрогруппировок напочвенного покрова, тропинойной сети (рис. 3). Охраняемые и редкие растения картируются по всей пробной площади, по возможности отмечается местонахождение отдельных экземпляров (рис. 4). Для получения более детальной информации на пробных площадях осуществляется мониторинг популяционной динамики наблюдаемых видов. На последующих этапах работы сеть постоянных пробных площадей должна охватить по возможности все основные типы представленных на территории сообществ.

Наиболее подробно нами изучен музей-заповедник "Коломенское", где проведено сплошное картирование растительного покрова всей территории (в масштабе 1 : 2000) с определением степени его антропогенной нарушенности и выделением ценных ботанических объектов. Территория, площадью 180 га, была разделена на 324 выдела. Отмечены были участки растительности, находящиеся под угрозой исчезновения по тем или иным причинам (чрезмерная рекреация, заболачивание или подтопление, оползни и т.д.). Особое внимание уделялось сукцессионным процессам, которые могли привести к нежелательным сменам растительного покрова или изменениям его структуры, например зарастание ценных луговых сообществ древесной растительностью. Даны рекомендации по проведению первоочередных хозяйственных мероприятий на этих участках, часть из которых уже реализована на практике.

В наиболее ценных и типичных для Коломенского участках исторического ландшафта была заложена серия постоянных пробных площадей для детального мониторинга в старовозрастных насаждениях дуба черешчатого и ясеня высокого, в разных типах луговых сообществ. Проводится мониторинг популяции *Dactylorhiza incarnata* (L.) Sob.

Даже за небольшой срок наблюдений были отмечены существенные изменения растительности, связанные как с природными факторами, так и с деятельностью человека.

В луговых сообществах, например, прослежены значительные изменения в обилии некоторых видов и площади отдельных микрогруппировок.

Аналогичные работы проводятся на территории Государственного историче-

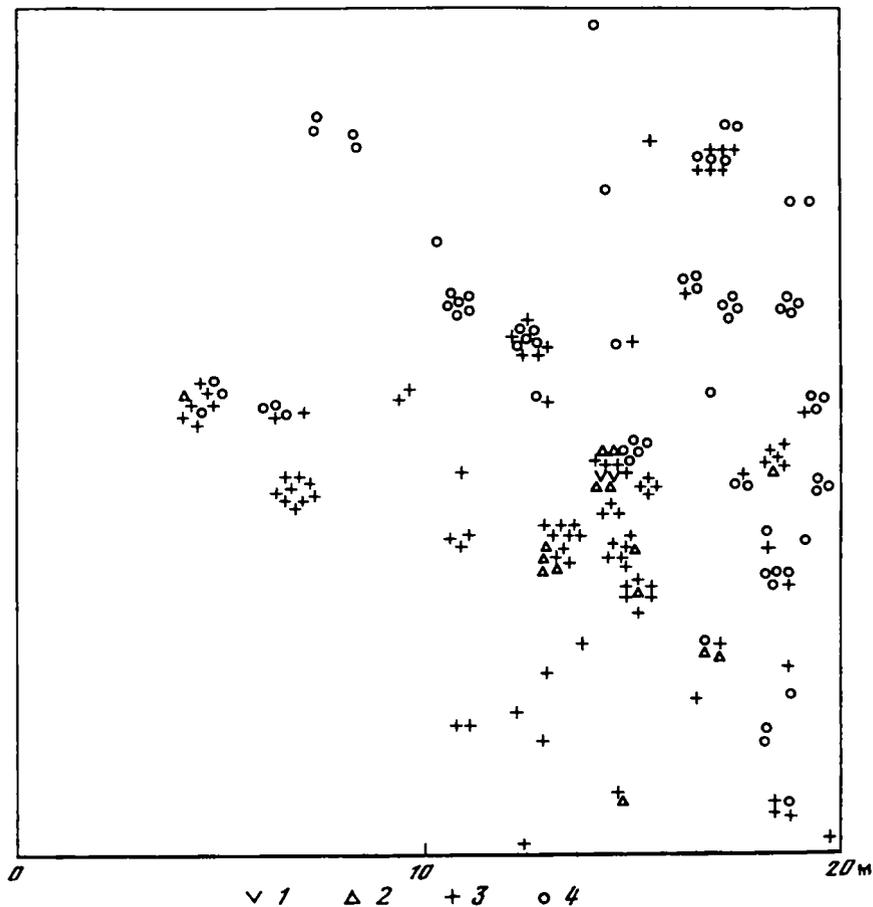


Рис. 4. Размещение отдельных экземпляров *Cypripedium calceolus* L. на постоянной пробной площади в ГИЗЛ "Горки Ленинские"

1 – ювенильные экземпляры, 2 – иматурные, 3 – виргинильные, 4 – генеративные

ского заповедника-леспаркхоза "Горки Ленинские". Здесь для мониторинга выбраны участки наиболее типичных условно-коренных широколиственных и старовозрастных еловых и сосновых насаждений. В долине р. Пахры проводятся наблюдения за динамикой остепненной луговой растительности. Популяционные наблюдения осуществляются за двумя видами орхидных: *Cypripedium calceolus* L., растением "Красной книги РСФСР" и *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Sob. Постоянные пробные площади для мониторинга этих видов заложены в различных по составу и структуре насаждениях.

Отмечены колебания численности обоих видов орхидных, связанные вероятнее всего, с различиями погодных условий по годам. Отмечено отрицательное влияние рекреационных нагрузок (вытаптывание и обрыв генеративных побегов) на эти виды.

Сравнение результатов исследований последних двух лет с материалами картирования растительности в музее-заповеднике "Царицыно", проведенного 8 лет назад, позволило выявить основные изменения напочвенного покрова в результате возросших рекреационных нагрузок.

Многолетние наблюдения в старинном парке Покровское-Стрешнево выявили

динамику распространения некоторых интродуцированных растений. Так, отмечено продолжение экспансии *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch под пологом древесных насаждений, преимущественно сосновых, в которых этим растением формируется густой ярус подлеска. Популяция *Vinca minor* L. в этом парке в целом достаточно стабильна и имеет высокое обилие, но в пространственном и временном отношении довольно динамична, так на каждом конкретном участке, как показало картирование, барвинок весьма подвижен. Местами за 10 лет его обилие значительно уменьшилось, местами, наоборот, увеличилось.

В парке Опилиха на постоянных пробных площадях проводятся наблюдения за популяциями некоторых натурализовавшихся интродуцентов (*Vinca minor* L., *Lilium martagon* L., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.). На некоторых участках отмечено внезапное отмирание *Vinca minor* L. за одну зиму, которое можно объяснить неблагоприятными погодными условиями поздней осени. Восстановление популяции происходит очень медленно. Заметные колебания численности особей различного возрастного состояния и их соотношения выявлены в популяции *Lilium martagon* L. Относительно более стабильна популяция *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.

Долговременные наблюдения проводятся также в старинных парках Вороново и Нехлюдово, на участках, представляющих насаждения разных возрастов, состава и структуры, с доминированием как местных, так и интродуцированных видов.

Подобные исследования, проводимые в течение длительного времени в лесах Подмосковья, показали, что определить направленность динамических процессов удается лишь не ранее, чем через 10 лет наблюдений.

В последние годы актуальным становится вопрос о музеефикации территорий природно-культурных комплексов. К сожалению, во многих старинных парках, особенно в последние 50 лет, высаживались деревья и кустарники без учета первоначальной планировки и прошлого ассортимента; такие посадки в большинстве случаев при реставрации должны убираться. Так, например, в Коломенском на Государевом дворе были убраны деревья, которые не могли там расти во времена царя Алексея Михайловича. Вырублены толево-аллеи, а также большая часть клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), который местами сильно засоряет старинные парки и подлежит уничтожению.

Обычно в практике проведения реставрационных работ не учитывается ценность сохранившихся участков почвенного покрова, который в целом ряде случаев уничтожается. Такая практика ошибочна и вредна.

При реставрации старинных усадебных парков важно не только восстановить общий облик ландшафта, как это обычно практикуется в настоящее время, но и сохранить, а по возможности и восстановить растительный покров, его состав и структуру.

Парковые фитоценозы созданы человеком и для поддержания их в нормальном состоянии требуется постоянный уход. Участки естественной растительности на территориях больших городов или вблизи них также не могут существовать без определенного ухода. Часть насаждений имеет явно антропогенное происхождение, например сложные боры и монодоминантные дубравы Подмосковья. В них отсутствует возобновление главных древесных пород и долговременные наблюдения в таких лесах подтвердили неизбежность в них смены пород без целенаправленного вмешательства человека. Цель предлагаемых нами мероприятий сводится к максимальному сохранению или восстановлению исходной (первоначальной) естественной или искусственной растительности.

Для разработки наиболее эффективной системы эксплуатации таких территорий необходимо использовать системный подход, который включает в себя организацию временного коллектива специалистов разного профиля, объединенных общими задачами, взаимозависимыми методиками. Организация мониторинга основных элементов природного комплекса позволит сохранить биоразнообразие и по возможности восстановить исторические ландшафты этих ценных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ведин Ю.А. Необходимость нового подхода к сохранению культурного и природного наследия России // М.: Биоинформсервис, 1996. Вып. 1. С. 25–38.
2. Швецов А.Н. О природно-культурном наследии Москвы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1997. Вып. 175. С. 73–79.
3. Полякова Г.А., Малышева Т.В., Флеров А.А. Антропогенные изменения широколиственных лесов Подмосковья. М.: Наука, 1983. 117 с.

Институт лесоведения РАН, Москва
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 19.08.98

SUMMARY

Polyakova G.A., Shvetsov A.N. On methods of inspection and monitoring of vegetation in the especially valuable natural-historical territories

The methods of approach to investigation of vegetation in the especially valuable territories are reported. The methods were tested in various localities in Moscow and in the Moscow Province: the museum-preserve at Kolomenskoye, Tsaritsino, Gorky-Leninskiye, the old estate park at Pokrovskoye-Streshnevo, Opalyikha, Voronovo, Nekhlyudovo etc.

УДК 502.75 : 582.683.2

МАТТИОЛА СУПЕРВА СОРТИ – КАНДИДАТ В “КРАСНУЮ КНИГУ РФ”

М.К. Воронина

Левкой великолепный – редкое для России растение, известное всего из 8 местонахождений.

Левкой великолепный – травянистое многолетнее растение, гемикриптофит. Корень – длинностержневой 15–25 см; стебель со множеством укороченных боковых вегетативных побегов, располагающихся очередно, и безлиственными цветоносами. Высота растений от 15 до 40 см. Листья серовато-войлочные от ветвистых волосков, продолговатые, выемчато-зубчатые, черешковые, прикорневые листья до перистораздельных. Самые развитые листья длиной от 10 до 14 см, шириной 1,7–3,0 см. Цветоножки короткие, удлинняющиеся после цветения, соцветие кистевидное, цветки в начале распускания кремовые с лиловым оттенком, затем желтовато-бурые, 18–20 мм дл. Стручки узкие, плоские, косо вверх торчащие, более менее опушенные или почти голые, 3–9 см дл., около 3 мм шир. Семена овальные до округлых, диковидные, бурого цвета, гладкие, с пленчатой каймой 0,3–0,5 мм шир. Размер семян без каймы: длина от 2,4 до 4,8 мм, ширина – 2,5–3,6 мм [1, 2].

Основная часть ареала охватывает Среднюю Азию (Прибалхашский и Арало-Каспийский районы) [1]. В России встречается только в хакасских степях. К настоящему времени известны следующие местонахождения: в границах Республики Хакасия – ст. Капчалы, алебастровый рудник, каменистый склон, Вигоров, 1939; на осыпи песчаника в логу Джеммакуль по р. Уйбат на южном склоне, Мартянов, 1893 [3, 4]; окр. ст. Капчалы, хутор № 7, песчанистая осыпь, Зверева, Чеснокова, 5.07.1967, Воронина, Мартынова, 15.09.1993 и 9.08.1996; ст. Капчалы, каменистая

осыпь, Зверева, Чеснокова, 30.05.1970; в границах Ужурского и Новоселовского районов Красноярского края – окр. оз. Учум, скалы и осыпи на степных склонах, Волков, 1910, Ревердатто, 1929 и 1934 [3]; д. Аешка [2].

Стенотопный вид, ксеропетрофит. На всем ареале, по всей вероятности, приурочен к известнякам и песчаникам. В Уйбатской степи Минусинской котловины растет на выходах белых и красных известняков нижнего карбона или на мелкоземном, образованном в результате их разрушения.

Характерное местообитание – осыпи, скалы на степных склонах. Фитоценоз с участием левкой великолепного описан в сухой Уйбатской степи, на южном крутом склоне куэсты, называемой Хызыл-Хая, что в переводе с хакасского означает “красная скала”. Это местонахождение известно по гербарным сборам как “окр. ст. Капчалы, хутор № 7, песчаная осыпь”.

Крутизна склона от 30° в нижней части до 90° – в верхней (скалы). Осыпь представляет собой нагромождение обломков скал, чередующихся с языками глинистого субстрата красного цвета. Протяженность участка в ширину около 100 м, в длину 0,5 км. Проектное покрытие травостоя 10%. Левкой великолепный растет как на мелкоземном, так и в трещинах скал.

Общее число зарегистрированных в этой группировке видов – 22. В небольшом обилии встречаются кустарники *Саgаnа rugosa*, *Ceratoides papposa*. В травяном покрове доминируют *Hordeum brevisubulatum* (сop.), *Astragalus arcalycensis* (сop). Помимо перечисленных встречаются *Agropyron cristatum*, разнотравье *Allium odorum*, *Artemisia frigida*, *Dracosephalum peregrinum*, *Stevenia cheiranthoides* и др. Кроме левкой здесь отмечены единичные экземпляры и других редких для Хакасии видов: *Hedysarum turczaninovi*, *Phlox sibirica*, *Stellaria dichotoma*, *Zygophyllum pinnatum*.

Проектное покрытие левкой в группировке 0,5%, т.е. сол–сп. Распределение вида по площади неравномерное, большая часть ценопопуляции сосредоточена в верхней части осыпи.

Синфитосоциологический коэффициент [5] этого фитоценоза, 6,08 – сообщество должно быть отнесено ко II классу, так как отличается большой редкостью и уязвимостью.

При обследовании другого, известного по литературе местонахождения, – алмазостроительный рудник в окр. ст. Капчалы (ныне пос. Ильича Усть-Абаканского района) левкой не обнаружен (1993 г.). Со времени находки вида в 1939 г. велась разработка месторождения, строительство поселка, гора покрыта карьерами, отвалами – ценопопуляция уничтожена.

Размножение семенное, – распространение анемохорное. Лимитирующими факторами распространения левкой в природе являются, видимо, низкая всхожесть семян и отсутствие вегетативного размножения, а также специфические требования к условиям обитания, низкая конкурентоспособность.

В соответствии с классификацией Т.А. Работнова и других исследователей [6] изучены и описаны возрастные состояния левкой великолепного в культуре.

Латентный период. Зародыш семени (sm) прямой, желтого или зеленого цвета, длина семядолей в набухшем состоянии – 2,2 мм, гипокотили – 1,8, корешка – 0,7 мм. Эндосперма нет. Семена прорастают по надземному типу. В лабораторных условиях на свету при комнатной температуре сухие семена, собранные в природе и хранившиеся в течение зимы, взошли в песке через 25 дней, всхожесть 30%. Высеванные в грунт в 1-й декаде мая сухие и стратифицировавшиеся в течение 1,5 мес семена дали всходы через 26 дней, всхожесть 30–40%. Семена, собранные в культуре, прорастают в те же сроки, но всхожесть в 10 раз меньше. При подзимнем посеве всходы появились весной в конце мая, когда средняя температура воздуха достигла 13°, а сумма активных температур (выше 5°) составила 163. Всхожесть такая же низкая.

Виргинильный период. Всходы (pl) у левкой имеют две семядоли продолговатой формы длиной около 2 мм. Всходы, появившиеся в лаборатории, вскоре погиб-

Таблица 1

Левкой великолепный в культуре (с. Зеленое, Хакасия)

Характеристика	2-й год жизни		3-й год жизни	
	<i>M</i>	$\pm m$	<i>M</i>	$\pm m$
Цветков на особи, шт.	101	(2 ген. пб.)	325	(5 ген. пб.)
Плодов на особи, шт.	46		190	
Плоды, см:				
длина	5,46	0,27	5,57	0,62
ширина	0,39	0,01	0,32	0,01
Семязачатков в плоде, шт.	30,1	1,3	17,5	1,5
в том числе семян	12,8	1,6	9,7	1,6
Семена, см:				
длина	0,29	0,01	0,28	0,00
ширина	0,22	0,01	0,12	0,00

Примечание. *M* – среднее значение, *m* – ошибка средней.

ли от избыточного полива, т.е. заболели черной ножкой и полегли, не развив ни одного настоящего листочка – аналогично поведению садовых левкоев [7].

В грунте при умеренном поливе первый лист у ювенилов (j) появляется через 4–7 дней, третий – еще через 6. Всего развивается 4–7 листьев. Левкой, по нашему мнению, из ювенильского состояния переходит в имматурное (im) с появлением боковых побегов в основании главного, что происходит через 1,5–3 мес. т.е. в конце июля–августе. Рост верхушки и образование боковых побегов длится до установления снежного покрова. Листья у виргинильных растений не отмирают, уходят под снег слегка пожелтевшими (старшие) или зелеными (молодые).

Растения из стратифицированных семян проходят прегенеративный период за одно лето. В зиму взрослые вегетативные особи (v) уходят, достигнув высоты главного побега 0,5–0,7 см с 4–5 боковыми, общее количество листьев доходит до 40 шт.

Растения из сухих семян уходят в зиму в имматурном состоянии, такого же размера, но с меньшим количеством боковых побегов (2–3) и листьев (15–20). У таких особей прегенеративный период продолжается на второе лето: появляются новые побеги – растение находится во взрослом вегетативном состоянии.

Генеративный период. Особи (g), выросшие из стратифицированных (в лаборатории или открытом грунте) семян, зацвели через 11,5–12 мес после появления всходов. Растения из сухих семян – через 25 мес. Молодые генеративные растения закладывают по 1–2 цветonoсных побега, рост которых и закладка бутонов продолжают в течение мая–июля до начала диссеминации плодов. На каждом цветоносе появляется 40–70 цветков, высота растений достигает 30–50 см. Показатели роста и развития молодых генеративных растений приводятся в табл. 1.

Растения в культуре лучше развиты, чем в природе, они имеют большее число цветков, плодов, в среднем выше, но по размеру семян уступают последним (ср. табл. 2).

Генеративные особи также уходят в зиму с зелеными верхними листьями, так как рост побегов продолжается до морозов.

В постгенеративный период растения в культуре еще не вступили. Ценопопуляцию (ЦП) левкой изучали по методике ВНИИ охраны природы маршрутным способом [6]. 24 июня 1993 г. закладывали 10 площадок по 5 м², на которых отмечали численность, возрастной состав левкой. Морфометрические промеры прове-

Таблица 2

*Плотность и жизненность левкоя великолепного
в петрофитной группировке настоящей степи
(окр. ст. Капчалы, хутор № 7, осыпь, 1993 г.)*

Характеристика	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm m$	<i>C</i>
Плотность, шт./м ²				
всходы	10	0		
прегенеративных	10	0,16	0,05	106
генеративных	10	0,38	0,15	126
постгенеративных	10	0		
Высота растений, см	8	24,6	2,9	34
Число, шт./особь				
листьев	8	67,6	10,2	43
цветоносов	8	2,9	1,0	97
цветов	8	43,5	21,7	141
плодов	8	4,9	1,1	7
Размер листьев, см				
длина	8	11,6	1,1	26
ширина	8	2,18	0,17	22
Семена, см				
длина	40	0,38	0,01	15
ширина	40	0,29	0,00	9

Примечание. *M*, *m* – те же, что в табл. 1, *n* – число вариантов, *C* – коэффициент вариации, %.

дены осенью. За счетную единицу взята особь. При разделении растений на возрастные группы возникли трудности, так как большинство их было повреждено (объедены овцами), без генеративных органов. Такие экземпляры относили к той или иной группе по габитусу (диаметр, число боковых побегов). Всходы и ювенильные особи не обнаружены – плодоносили отдельные особи, семян образовалось мало. Сенильная группа также не выделена (табл. 2).

Плотность ЦП составила 0,54 особи на кв. м, численность ЦП площадью 5 га невелика – 27 тыс. особей.

Семенная продуктивность левкоя великолепного определялась в культуре. В первый год плодоношения потенциальная семенная продуктивность составила 1,4 тыс. шт. на особь, реальная – 0,6; на второй год – соответственно 3,3 и 1,8. Учет биомассы не проводился из-за небольшого количества выращенных растений.

В природе левкой великолепный – весеннецветущее длительно вегетирующее растение. Окончание цветения отмечено в конце мая, на осях в это время сохранялись и прошлогодние засохшие цветоносы с единичными семенами в верхних стручках. В середине сентября зафиксирована фаза окончания диссеминации – семена сохранились только в самых верхних плодах. Цветоносы предыдущего года также не опали.

В культуре отрастание левкоя начинается после схода снега, в конце марта–начале апреля; всю зиму листья зеленые. В течение недели–двух развиваются молодые вегетативные побеги, а в последней декаде апреля формируется цветоносный с зачатками бутонов, которые окончательно дифференцируются; через 10 дней. Боковые побеги появляются в это же время.

Раскрытие первого цветка приходится на конец мая – через месяц после начала бутонизации, а конец цветения на осевом побеге – в конце июня–начале июля,

на боковых веточках кисти – начале августа. Нижние плоды созревают, растрескиваются, семена осыпаются в конце июля, т.е. через 2 мес. после начала цветения, верхние – в конце сентября – через 4,5 мес.

Отмирание нижних листьев начинается в августе.

В условиях культуры левкой великолепный – летнецветущее длительно вегетирующее летне-зимнезеленое растение.

Данных по интродукции левкой великолепного в других садах не встречали. В ботаническом саду НИИ аграрных проблем Хакасии вид испытывается с 1994 г. Семена собраны в природе. Растения успешно развивались, плодоносили, но погибли от вредителей. Низкая всхожесть семян собственной репродукции не позволяет создать более менее обширную интродукционную популяцию. В настоящее время в коллекции имеется несколько особей разного возраста, в том числе вступивших в генеративную стадию. Растение можно использовать как декоративное для каменистых гор.

Левкой великолепный занесен в сводку “Редкие и исчезающие растения Сибири” [1] как очень редкий и рекомендован для местной охраны. Изолированные от основного ареала местонахождения в Хакасии представляют научный интерес.

Автором подготовлены документы для организации ботанического заказника в окрестностях ст. Капчалы, хутор № 7. Важность этой меры возрастает с тем, что в 1996 г. в степи у подножия куэсты обнаружен и остролодочник заключающий *Oxotropis includens* Basil., занесенный в “Красную книгу РСФСР” – эндемик Хакасии и Тувы. Кроме того, на осыпи вместе с левкоем растет парнолистник перистый, также включенный в число редких растений Сибири [1]. В последние годы прекратился выпас скота на этом участке и при повторном посещении отмечено увеличении числа плодоносящих особей левкой.

В качестве меры, способствующей сохранению популяции, можно рекомендовать репатриацию левкой в район алебастрового рудника, где он встречался в 1930-е годы, тем более что добыча известняка на месторождении прекращена.

Левкой великолепный следует включить в “Красную книгу РФ” со статусом 2 (V) – уязвимый вид, с сокращающимся ареалом.

Выражаю благодарность Г.Т. Кандаловой за ценные замечания к рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.
2. Байков К.С. *Matthiola R. Br.* – левкой // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1994. С. 96.
3. Черепнин Л.М. Левкой – *Matthiola R.Br.* // Флора южной части Красноярского края. Красноярск: Кн. изд-во, 1961. Вып. 3. С. 231.
4. Положий А.В. *Matthiola R.Br.* – левкой // Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1975. Вып. 5, ч. 4. С. 37.
5. Стойко С.М. Категоризация редких, уникальных и типичных фитоценозов и их интегральная соэкологическая оценка // Охрана растительных сообществ и находящихся под угрозой исчезновения экосистем. М.: Наука, 1982. С. 5–7.
6. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Сост. Л.В. Денисова, С.В. Никитина, Л.Б. Заугольнова. М.: ВНИИ охраны природы и заповед. дела, 1986. 34 с.
7. Киселев Г.Е. Выращивание левкой // Цветоводство. М.: Колос, 1964. С. 482, 661.
8. Красная книга РСФСР: Растения. М.: Сасагропромиздат, 1988. 590 с.

Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии.
Абакан

Поступила в редакцию 3.03.98

SUMMARY

Voronina M.K. Matthiola superba Conti – a candidate for the “Red Book of Russia”.

The rare plant *M. superba* is distributed in Russia only in the steppes of Khakassia. Less than 10 natural localities of the species have been known. The author inspected natural populations of the species, determined its phytocenological belonging, seed productivity and age structure of cenopopulations. The recommendations on conservation and cultivation of the plant are given.

ИНФОРМАЦИЯ

УДК 006.3

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ, ПОСВЯЩЕННАЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА Н.В. ЦИЦИНА

Ю.Н. Горбунов, З.Е. Кузьмин, В.И. Семенов

15–17 декабря 1998 г. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН проходила Международная конференция по интродукции и отдаленной гибридизации, посвященная 100-летию со дня рождения академика Н.В. Цицина.

Дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий Николай Васильевич Цицин внес выдающийся вклад в разработку фундаментальных проблем отдаленной гибридизации и развитие интродукционных исследований в нашей стране и мире, поэтому проведение конференции, посвященной его памяти, позволило подвести итоги и определить наиболее актуальные направления в тех областях исследований, которым Н.В. Цицин посвятил всю свою жизнь.

Конференция была организована Российской академией наук, Российской академией сельскохозяйственных наук, Советом ботанических садов России и Главным ботаническим садом им. Н.В. Цицина РАН. В работе конференции приняли участие 160 человек из России, Белоруссии, Киргизии и Украины.

Открыл конференцию заместитель председателя оргкомитета член-корреспондент РАН Л.Н. Андреев. В своем выступлении заместитель академика-секретаря Отделения общей биологии Российской академии наук член-корреспондент РАН Л.П. Рысин отметил роль Н.В. Цицина в развитии науки и пожелал участникам конференции успехов в работе.

На пленарном заседании сделано 8 докладов.

С докладом “Жизнь и творческая деятельность академика Н.В. Цицина и его вклад в развитие биологической и сельскохозяйственной наук” выступил Л.Н. Андреев (ГБС РАН), который рассказал о большом жизненном и творческом пути Н.В. Цицина, влиянии его личности на развитие науки. Особое внимание было уделено фундаментальному вкладу Н.В. Цицина в теорию и практику отдаленной гибридизации, в разработку теоретических основ интродукции растений, ресурсоведения, охраны природы, сохранения биоразнообразия растений. Заметное место в докладе уделено разносторонней и продуктивной организаторской и общественной деятельности Н.В. Цицина.

Академик И.Ю. Коропачинский (ЦСБС СО РАН) охарактеризовал роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растений, подчеркнул значение проблемы сохранения биологического разнообразия и необходимость консолидации исследований в этой области на международном уровне, изложил программу научно-исследовательских работ по сохранению биоразнообразия и обратил внимание на то, что ботанические сады должны сохранять в первую очередь виды местной флоры.

В докладе академика В.К. Шумного и Л.А. Першиной (ИЦиГ СО РАН) обсуждены возможности и проблемы отдаленной гибридизации злаков, подчеркнуто, что эффективность использования метода отдаленной гибридизации для создания и изучения новых форм растений с реконструированными геномами значительно возросла благодаря его сочетанию с методами *in vitro* и современными методами молекулярной генетики и цитогенетики.

Об итогах и перспективах интродукционных исследований в ботанических садах России доложил А.К. Скворцов (ГБС РАН). Он подчеркнул, что интродукция – это своего рода микроэволюция, процесс длительный, обычно измеряемый годами, а то и несколькими поколениями интродуцентов. Поэтому трудно ожидать большое число успешно интродуцированных видов растений, здесь счет может идти только на единицы.

Академик РАСХН В.С. Шевелуха (Московская сельскохозяйственная академия) выступил с докладом “Биотехнология и селекция”, в котором отметил роль Н.В. Цицина в развитии науки и производства. Подчеркнул необходимость создания трансгенных растений, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам, роль биотехнологических исследований в селекционном процессе и создании продуктивных и устойчивых к патогенам сортов, а также необходимость предусматривать работы по отдаленной гибридизации в селекционных программах.

Исследованиям по отдаленной гибридизации в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН был посвящен доклад В.И. Семенова (ГБС). В докладе показаны этапы исследований по скрещиванию пшеницы с пыреем, элимусом (колосняком), рожью, ржи с пыреем, древовидного табака с травянистым, сливы с алычой и др., дана характеристика созданных отдаленных гибридов и изложены перспективы работ по отдаленной гибридизации в ГБС.

Л.С. Плотникова (ГБС РАН) доложила результаты анализа коллекционных фондов древесных растений природной флоры России по сведениям, полученным из 50 ботанических учреждений, расположенных от Архангельска до Сочи и от Калининграда до Южно-Сахалинска.

“Эффективность межвидовой и межродовой гибридизации злаков в решении проблемы твердой озимой пшеницы в Поволжье” – тема доклада Н.Н. Салтыковой (Саратовская сельскохозяйственная академия), в котором изложены этапы работ по созданию твердой озимой пшеницы в Поволжье методом отдаленной гибридизации.

Отмечено, что в 1996 г. в Государственный реестр селекционных достижений внесен первый в регионе сорт твердой озимой пшеницы Янтарь.

На конференции работали две секции – “Интродукция растений” и “Отдаленная гибридизация”. На секции “Интродукция растений” сделано 17 докладов.

Заседание секции открылось обстоятельным докладом Е.Б. Кириченко (ГБС РАН) на тему: “Физиологические аспекты интродукции растений”, в котором автор показал, что к решению ряда проблем, возникающих при интродукции растений, необходимо привлекать новые методы из смежных областей биологии, в частности, при определении потенциала резистенции и адаптации интродуцированных растений наряду с морфологическими и физиолого-биохимическими методами необходимо подключать и молекулярно-генетические методики. Модель интродукционного процесса рассмотрена в докладе на конкретных примерах из опыта физиологических исследований в ГБС РАН.

Эффективность применения методов фитофизиологии в области интродукции растений рассматривалась и в сообщении С.С. Шаина (ВИЛАР), посвященном проблемам регуляции накопления биологически активных веществ в онтогенезе лекарственных и эфиромасличных растений. Докладчик на конкретных примерах показал, что ответные реакции растений на факторы, вызывающие в предуборочный период торможение роста или, наоборот, его стимуляцию, характеризуются не только видо- и сортоспецифичностью, но и зависимостью от функциональных осо-

бенностей тех биологически активных веществ, процесс накопления которых подвергается экзогенной регуляции.

В докладе З.Ш. Шамсутдинова, Н.Н. Козлова и М.Н. Агафодорова “Растительные ресурсы кормовых растений России и их рациональное использование” была представлена концепция формирования отраслевого генофонда кормовых растений, совместно разработанная ВНИИ кормов и ВИРОм и включающая 4 основных направления: 1) формирование фенетической коллекции, 2) экспериментальное создание исходного селекционного материала кормовых культур, 3) создание генетически идентифицированной коллекции и доноров, 4) создание компьютерно-информационного банка кормовых растений. Приведены примеры реализации этой программы.

Б.Н. Головкин (ГБС РАН) в докладе “Ботанические аспекты наркоситуации в России” привлек внимание слушателей к проблемам ассортимента, идентификации и интродукции растений, содержащих наркотические вещества. Отметив, что ботаники не должны стоять в стороне от этих острых проблем, докладчик подчеркнул необходимость создания базы данных по наркотическим растениям, в которую должны быть включены сведения по таксономическому составу, географическому распространению, фитохимии, этноботанике, клиническим и иным экспериментальным исследованиям растений, относящихся к этой группе.

Проблемам изменчивости и эволюции растений были посвящены доклады сотрудников ГБС РАН Ю.К. Виноградовой и И.А. Шанцера, а также Н.П. Васильева (БИН РАН). В первом сообщении рассмотрены общие проявления микроэволюционных процессов в интродукционных популяциях. Отметив существование трех основных теорий генотипической изменчивости и эволюции – классической, балансовой и сальтационной, Ю.К. Виноградова показала, что экспериментальное изучение ряда интродуцированных растений с различной репродуктивной биологией приводит к выводу, что процесс микроэволюции не укладывается в единственную схему и каждый вид эволюирует несколько по-своему и все три гипотезы в равной степени правомерны. В сообщении И.А. Шанцера рассмотрена роль полиплоидии и гибридизации в видообразовании и эволюции рода *Filipendula* L. Н.П. Васильев обратил внимание слушателей на важную роль явлений тератологического характера в формообразовательных процессах культурных растений. Новообразования типа фасциации обеспечили происхождение и развитие таких культурных растений как кукуруза, соя, подсолнечник, крупноплодная земляника, ананас и др. Рассмотрев многочисленные примеры фасциаций у различных культур, докладчик пришел к выводу, что часть из них представляет собой длительные модификации, в то время как другие имеют генотипический характер.

О.Б. Ткаченко (ГБС РАН) выступил с сообщением на тему “Снежная плесень – важный фактор, препятствующий интродукции озимых и многолетних растений”. Он показал, что состав комплекса грибов, вызывающих заболевание, известное под названием “снежная плесень”, значительно различается в зависимости от географического положения района выращивания растения, что показано на примере Канады, некоторых европейских стран, Японии, Европейской части России и Сибири.

Сенкевич Н.Г. (Ин-т лесоведения РАН) в своем докладе привела данные сравнительного изучения ритма развития разных видов древесных растений в условиях Московской области и Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН. За основу сравнения были взяты стартовые температуры для начала олистения древесных растений, рассчитанные по методике, предложенной Ю.Л. Цельникер (1996). Выявлены стойкие различия в фенологических данных у одних и тех же видов деревьев в двух изученных географических точках, которые в условиях Джаныбекского стационара являются свидетельством адаптации растений к условиям интродукции.

А.А. Кочетов (Агрофизический НИИ, Санкт-Петербург) доложил результаты

исследования сортовых различий реакции на длинный день у 12 сортов *Raphanus sativus* в экспериментальных условиях регулируемой агроэкосистемы. Выявлены сорта, у которых фотопериодическая индукция не является главной причиной цветения. Различной оказалась и реакция роста корнеплодов на длинный день: часть сортов образовывала товарные корнеплоды, у других же они были слабо развиты. Выявлены сорта, наиболее перспективные для интродукции в условиях Северо-Западного региона России.

К.Г. Ткаченко (БИН РАН) в докладе на тему “Разнокачественность семян и ритм развития нового поколения” на примере представителей семейств *Apiaceae* и *Asteraceae* продемонстрировал важность учета и знания разнокачественности семян (семяпочек), равно как и их местоположения на особи или в пределах соцветия при проведении селекционных и интродукционных работ. В ходе экспериментальных исследований им было установлено, что степень развития семени может оказать очень существенное влияние на продолжительность отдельных фаз онтогенеза и жизнеспособность растений в целом.

В сообщении А.Н. Луферова (Московская мед. академия им. И.М. Сеченова) на примере анализа опыта интродукции дальневосточных видов семейства лютиковых в ботанические сады Москвы показано, что наблюдения за интродуцентами в новых условиях выращивания являются источником ценной таксономической информации. Реакции растений на условия обитания, зафиксированные в виде структурных, физиологических и биохимических особенностей, остаются специфическими и диагностически значимыми для отдельных таксонов и поэтому представляют определенный интерес как для полной диагностической характеристики; так и для выяснения, уточнения или подтверждения филогенетических отношений.

В двух сообщениях подведены итоги длительного интродукционного изучения видов *r. Allium L.* в разных регионах. Г.А. Волковой в течение 20 лет проводилась работа с коллекцией луков в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН. В настоящее время коллекция видов *r. Allium* в этом институте насчитывает свыше 70 видов и разновидностей, выделены виды, наиболее перспективные в декоративном отношении. В.А. Черемушкина изучала биологические особенности луковичных видов *r. Allium* при их интродукции в ЦСБС СО РАН. Показано, что особенности онтоморфогенеза изученных видов укладываются в четыре основных типа, выделенных автором. Успешность интродукции любого конкретного вида в первую очередь зависит от того или иного типа онтогенеза, который имеется у данного вида.

С докладами, также посвященными частным вопросам интродукции растений выступили Н.В. Шелаева (Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН), Г.В. Линдеман (Ин-т лесоведения РАН) и М.С. Александрова (ГБС РАН). В первом сообщении показаны особенности онтоморфогенеза мяты перечной при интродукции в Республику Коми, а вторым докладчиком показан процесс естественного расселения и натурализации интродуцированного лоха остроуходного в поймах Урала и Волги. М.С. Александрова познакомила участников конференции с опытом выращивания растений семейства вересковых в экспозиции “Вересковый сад” ГБС РАН, заложенной в 1994 г.

На секции “Отдаленная гибридизация” сделано 28 докладов.

В докладе И.Ф. Лапочкина (НИИСХЦРНЗ) “Освоение генетического потенциала видов рода *Aegilops L.*” отмечено, что впервые для интрогрессии чужеродных генов в геном мягкой пшеницы использовано сочетание гомеологичной конъюгации хромосом скрещиваемых видов с облучением пыльцы отцовских компонентов: *Aegilops speltoides* и *Ae. triuncialis*. В результате исследований создана серия дисомнодополненных линий мягкой пшеницы. Подобная коллекция отсутствует в мировом генетическом банке.

А.А. Мудрова (Краснодарский НИИСХ) сообщила о результатах селекции озимой твердой пшеницы с использованием плазмы других видов. Созданные сорта

Леукурум 21 (цитоплазма от мягкой пшеницы Алабасская и Питик 62), Алена (цитоплазма Краснодарской 39 и Кавказа) не уступают по морозостойкости озимой мягкой пшенице Безостой 1; по продуктивности находятся на уровне лучших районированных сортов озимой мягкой, а по качеству зерна не отличаются от сортов яровой твердой.

Н.С. Эйгес (ИБФ РАН) сделала доклад "Роль генотипа озимой мягкой гексаплоидной пшеницы, созданного на основе отдаленной гибридизации, и индуцированного мутагенеза", в котором на примере сорта озимой мягкой гексаплоидной пшеницы ППГ 186, полученного на основе отдаленной гибридизации, пришла к выводу, что в работах по мутационной селекции желательнее использовать сорта, созданные методом отдаленной гибридизации, обладающие высокой мутабельностью.

О высокой зимо- и морозостойкости озимой пшеницы в условиях Сибири, полученной от гибридизации с инбредными формами пырея бескорневищного, сообщил В.Е. Козлов (ИЦиГ СО РАН). Показано, что и в степи, и в лесостепи доля высокоморозостойких форм среди ППГ была существенно выше, чем у чистых сортов озимой пшеницы, что подчеркивает ценность инбредных форм пырея бескорневищного как донора высокой зимо- и морозостойкости озимой пшеницы в условиях Сибири.

Д.В. Аксельруд (Одесский селекционно-генетический институт, Украина) на основе экспериментального материала представил анализ роли гомологичных сородичей пшеницы как источника агрономически ценных для нее генов. Отметил, что сородичам принадлежит решающая роль в улучшении сортов мягкой пшеницы, особенно по устойчивости к болезням и вредителям.

А.В. Титаренко (НИИСХ ЦЧП) в своем сообщении охарактеризовал значение для селекции богатейшего формообразовательного процесса, обусловленного количественными и качественными изменениями ядерного и цитоплазматического материала, возникающими при отдаленной гибридизации. Для характеристики таких изменений в цитоплазме ввел термин "цитогеном". Подчеркнул важность поиска путем усиления изменчивости цитогенов и целенаправленного использования ее в селекции растений. Представил конкретные примеры эффективности такого подхода, основанного на скрещивании яровой твердой пшеницы с озимой мягкой.

Л.И. Королева (ГБС РАН) доложила результаты изучения и сравнительной характеристики компонентов урожая у сортов яровых ППГ и пшеницы с разной степенью продуктивности. Подчеркнула, что в производстве желательнее иметь сорта с гарантированно стабильным урожаем. Стабильность урожая, по-видимому, является итогом действия сложной генетической системы, контролирующей количественные признаки, являющиеся компонентами урожая.

Ряд докладов был посвящен проблемам создания тритикале. И.А. Гордей (ИГиЦ НАН Беларуси) доложил о результатах работ по созданию секалотритикум (ржано-пшеничного амфидиплоида с цитоплазмой ржи) и об эффектах интрогрессии генома тритикале в цитоплазму ржи. Создание секалотритикум осуществлено по разработанному автором методу. В.М. Пыльнев (Одесский СХИ, Украина) сделал доклад "Некоторые вопросы селекции озимой тритикале", в котором изложил результаты исследований по внутривидовой гибридизации гексаплоидных тритикале и дал характеристику созданных сортов: Одесский кормовой, Ингул 93, Бургская, Фламинго, Буяна и др. С.М. Градсков (ГБС РАН) проанализировал возможности использования формообразования у вторичных тритикале, что позволило получить хозяйственно ценные сорта Снегиревский зернокармликовой (высококалорийный сорт) и Снегиревский 699 (короткостебельный). Отбором на выполненность зерна получены формы с повышенным стекловидным зерном пшеничного типа. Т.И. Пенева (ВИР) доложила о результатах геномного и хромосомного анализа тритикале по белковым маркерам. Изучение тетраплоидных тритикале выявило глубокие хромосомные преобразования не только по геному D, но также по геномам A и B. В докладе В.Я. Ковтуненко (Краснодарский НИИСХ) рассмотрены

особенности биологии и агротехники зернокармливых тритикале в Краснодарском крае. Отмечено, что только учитывая биологические особенности зернокармливых тритикале, можно обеспечить широкое распространение этой новой культуры в кормопроизводстве Краснодарского края. Т.Н. Федорова (НИИСХЦРНЗ) продемонстрировала экспериментальные материалы и теоретические выкладки, свидетельствующие о большой перспективности работы с октоплоидными тритикале.

Геномной *in situ* гибридизации (GISH) как методу обнаружения чужеродного хроматина в потомстве гибридов посвятил свое сообщение Г.И. Карлов (МСХА). Метод основан на способности меченой тотальной геномной ДНК родителей специфично гибридизоваться с хромосомной ДНК цитологических препаратов, полученных от гибридных растений.

В.Е. Чернов (Северо-Западный НИИСХ) изложил результаты изучения степени цитогенетической стабильности генерационного потомства при микроразмножении *in vitro* гибридов различного геномного состава, полученных с участием *Hordeum procerum* Nevski. У регенерантов гибридов выявлены растения с набором хромосом, отличным от исходного (27%), а также миксоплоиды (48%).

В своем докладе М.В. Забродина (ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии) привела данные о сравнении межвидового гибрида (*Secale cereale* L. × *S. montanum* Guss., рожь Державина и Цицина) с родительскими формами с помощью изотермического и ПЦР-анализа. Полученные на его основе дендрогаммы соответствуют ботанической классификации исследованных форм ржи.

“Отдаленная гибридизация в эволюции и селекции косточковых растений” – тема доклада Г.В. Еремина (Крымская ОСС). Отмечено, что отдаленные гибриды у косточковых растений возникают везде, где налагаются ареалы родственных видов. Существуют “гибридные зоны”, где она идет особенно интенсивно, например, верхнее течение р. Оби – Хингоу в Западном Памире, на стыке Среднеазиатского генцентра с Переднеазиатским (Тальш, Копетдаг) и Восточноазиатским (Памир, Тянь-Шань). На Крымской опытно-селекционной станции ВИР методом отдаленной гибридизации созданы сорта Кубанская Комета, Найдана, Шатер, Черный Бархат и ряд других, получившие широкое распространение.

В докладе Н.Н. Луновой (ВИР) проанализированы возможности использования метода функционального моделирования для оценки роли признаков родительских форм в фенотипе межвидового гибрида на примере рода *Prunus* (Rosaceae).

Т.В. Кострицына (Бот. сад НАН Киргизии) изложила результаты цитогенетического изучения гибридов *Prunus domestica* L. × *Persica vulgaris* Mill. Сделано предположение, что миксоплоидия в соматической ткани изучаемых растений вызвана их сложным гибридным происхождением, с одной стороны, и, вероятно, связана с усилением митотической нестабильности, характерной для подсемейства *Prunoideae* Focke.

Изучению отдаленных гибридов миндалевидной вишни и перспективой их использования в селекции косточковых культур посвятила свой доклад Н.Н. Коваленко (Крымская ОСС). Показано, что использование имеющегося гибридного генофонда миндалевидной вишни и целенаправленная селекционная работа имеют большие перспективы в создании новых гибридных сортов типа Микровишни войлочной и низкорослых вегетативных подвоев для алычи, сливы, абрикоса и персика.

В.С. Симагин (ЦСБС СО РАН) проанализировал перспективы использования видов из подрода *Padellus* в селекции вишни. Пришел к выводу, что привлечение генетического материала паделлусов позволит существенно увеличить возможности создания на их основе сортов вишни. Привел интересные экспериментальные материалы, подтверждающие этот вывод. Сообщил также о результатах исследований по межвидовой гибридизации черемух: получен ряд сортов с хорошим сочетанием хозяйственно ценных признаков, десять из них проходят сортоиспытание в различных регионах России, для районирования в Западной Сибири.

А.В. Анащенко (ГБС РАН) на основании изучения ЦМС у подсолнечника

сформулировал гипотезу дифференциации видов, согласно которой, в частности, первичным актом является цитоплазматическая мутация. Вслед за первичной этой мутацией из имеющегося аллелофонда отбирается “исправляющая” генная мутация. Аллелофонд популяции в целом не нарушается, но часть аллелей в мутационной цитоплазме работает в ином режиме.

Темой доклада А.А. Зубова (ВНИИГиСПР, Мичуринск) была “Отдаленная гибридизация земляники ананасной с земляничкой овальной и автооктоплоидами земляники восточной”. В нем подчеркнута перспективность интрогрессии генов ценных признаков названных видов в геноплазму земляники ананасной путем отдаленной гибридизации. Показано, что на этой основе получено и отобрано большое количество перспективных и элитных гибридных семян с очень высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным болезням, засухоустойчивостью и высоким количеством ягод.

В.Ф. Семихов (ГБС РАН) в своем сообщении охарактеризовал некоторые закономерности изменений биохимических показателей семян в процессе эволюции злаков и возможности их использования в отдаленной гибридизации и интродукции. В результате обобщения данных по аминокислотному составу проламинов, SDS-электрофоретическим свойствам, содержанию проламинов в белковом комплексе семян и др. разработано представление об адаптивных типах проламинов для разных почвенно-климатических зон. Это позволяет оптимально подбирать таксоны – доноры проламинов для внедрения методами отдаленной гибридизации и генной инженерии в их белковый комплекс семян адаптивных белков проламинов. Сформулирована гипотеза повышения адаптивного потенциала интродуцируемых растений за счет внедрения в их белковый комплекс проламинов злаков, эдификаторов для зоны интродукции.

В докладе “Применение традиционных и радикальных способов селекции тюльпанов” В.С. Мохно (ВНИИЦиСК, Сочи) изложила результаты работ по применению отдаленной гибридизации в селекции тюльпанов. В результате исследований выделено более 1000 высокодекоративных гибридов. Ряд из них передан на госсортоиспытание, а сорт Памяти Казина в 1997 г. зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию.

А.М. Михеев (ВСТИСиП, Бирюлево) продемонстрировал межвидовые гибриды сливы с выдающимися свойствами продуктивности, крупности плодов, плодивости, устойчивости к патогенам и др.

В своем докладе Н.И. Терпугова (Краснодарская инспектура госсортоиспытания) подчеркнула, что в последние годы в Россию хлынул поток иностранных гибридных сортов. Многие из них уже районированы. Хотя они пока занимают незначительные площади, сам по себе этот симптом тревожен. Призвала российских ученых создавать и внедрять отечественные гибриды растений.

На заключительном заседании участники конференции приняли решение, в котором отмечен выдающийся вклад академика Н.В. Цицина в разработку фундаментальных проблем отдаленной гибридизации и развитие интродукционных исследований. К приоритетным направлениям научных исследований были отнесены – в области интродукции растений: принципы и методы предварительного анализа и подбора исходного материала; закономерности внутривидовой изменчивости и формирование интродукционных популяций; переселение растений и экологическая безопасность; научные основы сохранения биоразнообразия растений *ex situ*; моделирование устойчивых сочетаний растений; разработка прогрессивных приемов выращивания и технологий размножения растений, включая массклональное и микроразмножение; в области отдаленной гибридизации: подбор пар при скрещивании филогенетически далеких родов и видов растений; изучение механизмов и процессов формообразования при отдаленных скрещиваниях; разработка методов регулирования рекомбинационной изменчивостью при гибридизации разных родов и видов; разработка методов хромосомной и клеточной инже-

рии с целью получения ценных форм и гибридов; создание хозяйственно ценных форм и гибридов растений с повышенной адаптивной способностью и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды.

В целом можно отметить, что конференция будет способствовать дальнейшему развитию исследований в области интродукции и отдаленной гибридизации и укреплению сотрудничества между учеными и специалистами.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 25.12.98

SUMMARY

Gorbunov Yu.N., Kuzmin Z.E., Semenov V.I. The International conference on plant introduction and remote hybridization dedicated to the centenary of academician N.V. Tsitsin's birth

The paper presents a report on the conference held in the Main Botanic Garden RAS in Moscow on December 15–17, 1998. About 160 members from the scientific institutions of Russia, the Ukraine, Byelorussia and Kirghizia took part in the conference. The review of plenary and sectional lectures is given.

УДК 58.006(541.35)

КОРОЛЕВСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НЕПАЛА

А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко

Королевский ботанический сад Непала расположен довольно далеко от столицы страны г. Катманду (примерно в 50 км к юго-востоку от нее) в местности, называемой Гуадавари, в предгорьях Гималаев на высоте 1400–1600 м над уровнем моря, в верховьях р. Гуадавари.

Сад располагается в зоне перехода гор к равнине, которая занята в основном культурным ландшафтом – рисовыми и кукурузными полями, селениями, в то время как склоны гор пока еще покрыты лесами и кустарниками.

Сад сравнительно молодой, основан в 1962 г.

Возможности любого ботанического сада определяются прежде всего его географическим положением и высотой над уровнем моря, в частности, сад расположен в переходной от субтропиков к тропикам зоне, на широте около 28° сев. широты и на высоте, как уже отмечено, 1400 м над ур. моря, что определяет субтропически-тропическую природу его окрестностей, при этом влажного характера. Первоначальным типом растительности здесь были, по всей видимости, леса в предгорьях и болотистые заросли на равнинах, ныне замененные культурным ландшафтом.

16–17 сентября 1997 г. здесь все еще было зелено без каких-либо признаков осени, что сближало данную местность больше с тропиками, чем с субтропиками. С другой стороны, менее пышное развитие растительности (малое количество пальм, древовидных папоротников, почти полное отсутствие деревянистых лиан, крупнолистных растений, деревьев с досковидными корнями и пр.) больше свидетельствовало о субтропической природе окрестностей Катманду. Это же очень сказывается и на компоновке самого королевского ботанического сада.

Как мы могли судить после четырехчасового знакомства, Королевский бота-



Рис. 1. Горка суккулентов в центральной части сада

нический сад Непала занимает площадь в несколько десятков гектаров в верховьях р. Гуадавари и ее притоков, в том месте, где они стекают с предгорий на равнину. И по долинам этих речек поднимаются вверх остатки прирусловых ольховников, а склоны гор заняты самим садом и остатками природных лесов. Горы в этом месте уже очень пологие и представляют собой как бы слабо наклоненные к реке террасы, занятые экспозициями сада. На одной из таких террас расположены дирекция сада и орхидный комплекс, куда мы, к сожалению, не смогли попасть.

Вход в сад расположен выше по течению речки. От входа отходят две дорожки, вправо (к дирекции) – и влево, через аллею мюлленбекий – к суккулентному участку. Аллея из мюлленбекий очень оригинальна, так как состоит из полукустарников с уплощенными, членистыми зелеными стеблями (клатодиями), легко выдающих свою принадлежность к семейству Polygonaceae, благодаря хорошо выраженным раструбам (охреа).

Суккулентный участок небольшой, но насыщенный обычными для тропиков и субтропиков суккулентами, стеблевыми (молочай, преусы, опунции) (рис. 1) и листовыми (алоз, агавы, юкки). Мы убедились, что в Непале суккуленты пользуются вниманием у населения: из них создаются живые изгороди и они часто дичают на сухих травянистых склонах на высоте почти 2000 м, а на высоте 1500 м даже обычны. Здесь кактусовидные молочаи (особенно *Euphorbia rosea* и *E. splendens*) часто высаживают на верхушках каменных стен (из-за их колючек), а *T. junalensis* и самостоятельно, в грунт. В качестве колючих дополнений к изгородям используют также опунции, агавы и реже – цереусы. Они же часто образуют живописные группы на сухих травянистых склонах. Африканские же суккуленты большим распространением не пользуются.

За суккулентным участком, между рукавами речки, расположен папоротниковый отдел, состоящий из групп древовидных папоротников примерно в рост человека (рис. 2) и трельяжа, уставленного двумя–тремя десятками горшков с папоротниками, как правило, без этикеток и каких-либо названий. Набор их не блещет



Рис. 2. Древовидные папоротники в роще ольхи непальской в королевском ботаническом саду Непала

оригинальностью. Большинство из этих видов можно обнаружить тут же поблизости, как правило, в виде естественных эпифитов на очень многих деревьях в Саду. Наиболее обильная из таких эпифитов дринария с ее диморфными, обычно перистыми и почти чешуевидными серо-коричневыми вайями. Затем это многие другие Polypodiaceae как с цельными, так и перистыми вайями; очень длинные свисающие нефролеписы и ажурно рассеченные даваллии. Однако чисто тропических папоротников вроде оленьего рога или костенца *Asplenium nidus*, образующего огромные “гнезда” в тропических лесах, мы здесь не заметили. Да и древовидных папоротников *Alsophila*, *Sythea* в природной флоре окрестностей Катманду и севернее нет. Однако демонстрация папоротников путем выставки их на трельяже нам понравилась.

Особенно много эпифитных папоротников (наряду с другими эпифитами – ароидными и в меньшей степени – пиперомиями и орхидными) оказалось на старых стволах ольхи непальской, образующей рощу (что-то вроде черноольховника) по течению речки Гуадавари между двумя выходами из сада – верхним, официальным, и нижним, “деревенским”, через который беспрепятственно проходили местные жители, унося из сада тюки скошенной ими травы.

Достоин внимания то, что большинство эпифитов имеет какие-то либо мясистые суккулентные части: (ароидные), псевдобульбы (орхидные), корневища (папоротники) и даже листья (пиперомии).

Ольховник оставлен, вероятно, чем-то вроде заповедника, так как в небольшой своей части не расчищен и зарос крапивой и недотрогой, почти как у нас, не считая того, что и крапива и недотроги представляют собой особые виды, в рост человека и более. Недотроги, кроме того, представлены разными видами, сходными как с обычной *Impatiens noli-tangere* (с желтоватыми цветками, но с более тонким и острым шпорцем – *J. atenantha*), так и *J. glandulosa* (с лиловыми цветками – *J. culcata*). Кроме того, были и недотроги, похожие на *I. parviflora* (*J. edgeworthii*) и еще более мелкие, с дланевидными листьями, не менее 5 видов в одном местообитании. Вско-



Рис. 3. *Ficus religiosa*

ре к ним добавились еще около 5 видов, но уже в субальпийском поясе (270 м) соседней горы Фолчоки.

Кроме крапивы и недотроги, в этом полудиком местообитании было много других травянистых растений – папоротников, ароидных, гречишных (*Polygonum*), каммелиновых (*Hedychium ellipticum*, *H. spicatum*) и, особенно, имбирных, среди которых красотой выделялся высокий (до 2 м) хедихум, увенчанный шапками белых или розовых соцветий.

Справа от главного выхода, выше по долине речки, расположен отдел травянистых растений, как можно судить по высаженным на отдельных грядках растениям, среди которых с помощью изъеденных ржавчиной этикеток мы смогли идентифицировать: клещевину (*Ricinus communis*) в однолетней культуре, душицу (*Origanum vulgare*), периллу (*Perilla nankinensis*), укроп (*Anetum sativum*), зверобой (*Hypericum* sp.).

Выше участка травянистых (или ароматических?) растений находится второй заповедный участок, представляющий собой маквис – заросли вечнозеленых и листопадных кустарников, перевитых колючими лианами, с остатками соснового леса по более крутым горным склонам из *Pinus longifolia* (р. *goxbourghii*). Из других древесных пород можно было узнать кустовидные *Castanopsis*, вечнозеленые дубы, чаще всего *Quercus baloot*, *Q. glauca*, *Q. oxyodon*. Из многочисленных кустарников

густой подлесок составляли те же самые виды, а по более светлым опушкам – розовоцветущие кусты *Osbeckia* из тропического семейства *Melastomataceae*, кассия и баухиния из семейства *Cesalpiniaceae*, перевитые колючими сассапарелями (*Smilax asper* и др.), многочисленными *Convolvulaceae* (гл. образом ипомеями), двумя–тремя видами диоскореи с созревшими уже клубеньками и созревающими плодами. Можно было также узнать некоторые бобовые (*Desmodium*, *Lespedeza* и *Indigofera*), вечнозеленые саркококки и *Daphne*, похожие на *D. indica*. По более осветленным опушкам разрастались мелкие бамбуки *Agundinaria*, колючие ежевики, похожие на кавказские ожины, но с гораздо более мелкими листьями.

Типично травянистые растения в этом местообитании встречались лишь вдоль тропинок. Под пологом леса и кустарников для них было очень темно. Кроме злаков (*Oplismenus undulatifolius*) и осок, их было не очень много. Узнавались лишь некоторые из родов губоцветных (*Scutellaria*) и дербенниковых (*Lythrum*) на более сырых местах, сложноцветные (*Carpesium*, *Sigesbeckia*, *Bidens*) на более сухих. Удалось определить также *Flemingia strobilifera* из бобовых, со своеобразными брактеозными соцветиями. Лишь розовые, похожие на орхидеи цветки *Roscoea capitata* (*Zyngiberaceae*) были легко заметны в самой тени.

Как и во всяком ботаническом саду, основу коллекции в Королевском ботаническом саду Непала составляют деревья. Однако виду быстрого ржавения железные этикетки портятся быстро, и распознать растения становится непросто, если не знаешь их заранее. Более или менее легко узнаются фикусы, благодаря их своеобразным листьям и корням (*Ficus religiosa* (рис. 3), *F. bengalensis*, *F. elastica*), а также знакомые нам по Батумскому ботаническому саду хвойные, включая гималайский кедр *Cedrus deodara*, *Cupressus lusitanica*, *Libocedrus decurrens*, *Araucaria brasiliensis*, последняя очень популярна в озеленении Катманду.

Перед входом в сад имеется схема с обозначением всех более или менее примечательных деревьев сада, однако пользоваться ей трудно ввиду ее мелкости и предварительной необходимости хорошо изучить вначале план самого сада.

В заключение несколько слов об озеленении г. Катманду и ближайших населенных пунктов. Оно скорее субтропическое, чем тропическое, так как тропические деревья, особенно пальмы, играют в нем очень незначительную роль. Почти нет также и крупных деревянистых лиан. Обилие хвойных (кедр, араукарии, либоцедрусы, кипарисы) сближают Катманду со странами Средиземноморья, которым не чужды также олеандры, бугенвиллия, альбиции и другие бобовые. Вечнозеленая магнолия крупноцветковая – более редкое дерево, чем в Батуми, которое к тому же здесь уже давно отцвело. Однако в целом цветущих деревьев и кустарников в начале октября в Катманду было еще много и дыхания осени еще почти не чувствовалось (за исключением цветения “выскочек” – *Zepheranthus* и начала жатвы риса). Особенно пышно цветут в это время в Непале бугенвиллия, бигнонии, цеструм, лантана. Лишь отчасти тропический вид городу придают очень крупные, дерновинные и высокие бамбуки.

В саду королевской библиотеки нас поразила колония летучих лисиц (или собак), которые в виде гигантских груш висели дном высоко в ветвях какого-то дерева. Дерево (фикус религиозный) было вечнозеленым, но те ветки, которые облюбовали себе эти рукокрылые, были голые. Нигде более в Непале мы их не видели. Вероятно, эти летучие лисицы такая же достопримечательность королевской библиотеки, как и охотничьи трофеи (чучела тигров и носорогов) нескольких поколений непальских королей.

SUMMARY

Khokhryakov A.P., Mazurenko M.T. The Royal Botanical Garden in Nepal

The brief essay of the Nepal botanical garden situated in the vicinity of Katmandu at the foothills of the Himalayas is presented. The paper reports about the main plant collections and partly about natural vegetation on the territory of the garden and its nearest surroundings.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

<i>Фирсов Г.А., Комарова В.Н.</i> Влияние суровых зим на древесные растения Восточно-азиатской флористической области в Санкт-Петербурге	3
<i>Немова Е.М.</i> Влияние зимних условий на развитие цветочных почек у сливовых, интродуцированных в ГБС РАН	8
<i>Данилова Н.С.</i> Сезонный ритм развития растений природной флоры Якутии в культуре	14
<i>Беляева И.В., Шабуров В.И., Дьяченко А.А.</i> Гибридные плакучие ивы в культуре на Среднем Урале	19
<i>Валягина-Малютина Е.Т.</i> Фенологические наблюдения за ивами в Санкт-Петербурге	27
<i>Лантратова А.С., Еремеева В.А., Марковская Е.Ф., Ицексон Е.Е.</i> Объекты садово-паркового искусства г. Сортавала как исторического города России	31

Флористика и систематика

<i>Ена А.В.</i> Эндемизм флоры Крыма: 140 лет противоречивых оценок	38
<i>Белянина Н.Б., Шатко В.Г.</i> Конспект флоры Джангульского оползневое побережья (Крым)	43
<i>Чубарь Е.А.</i> <i>Rosa</i> × <i>archipelagica</i> – межсекционный гибрид с острова Стенина	66
<i>Бочкин В.Б., Насимович Ю.А.</i> Дикорастущие и культивируемые виды сем. <i>Liliaceae</i> Juss. s. l. в Москве	69

Озеленение, цветоводство

<i>Байкова Е.В.</i> Интродукция декоративных однолетников в Новосибирске	76
<i>Потапова С.А.</i> Сорты <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill	82
<i>Орленко М.Л.</i> Система сортовых признаков лилии	96
<i>Зуева Г.А.</i> О взаимодействии видов в газонных травостоях	100

Анатомия, морфология

<i>Виноградова Т.Н.</i> Ранние стадии развития <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. в природных условиях	106
<i>Черевченко Т.М., Ковалевская Л.А., Буюн Л.И.</i> Сравнительное изучение морфологической структуры и типов побеговых систем <i>Stenorrhynchus speciosus</i> (Gmelin) L.C. Rich. и <i>Zygopetalum mackaii</i> Hooker (Orchidaceae)	112
<i>Ганжела Л.И., Гревоцова Н.А., Лотова Л.И.</i> Электронно-микроскопическое исследование поверхности спермодермы представителей рода <i>Lupinus</i>	118
<i>Ворончихин В.В.</i> Плоды, семена и ультраструктура спермодермы у представителей рода <i>Pisum</i>	124

Физиология, биохимия

<i>Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Арефьева Л.П., Прусаков А.Н.</i> Изменения биохимических показателей семян злаков в процессе эволюции и возможность их использования при отдаленной гибридизации и интродукции	132
<i>Сидорович Е.А., Рупасова Ж.А., Кухарева Л.В., Игнатенко В.А., Рудаковская Р.Н., Варавина Н.П., Матюшевская Е.Н.</i> Особенности сезонной динамики углеводов, органических кислот и жирных масел в растениях бадана толстолистного (<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch) при интродукции в условиях Беларуси	137

<i>Полякова Л.В.</i> Флавоноиды астрагала южносибирского (<i>Astragalus austrisibiricus</i> Schischk.)	144
---	-----

Охрана растительного мира

<i>Полякова Г.А., Швецов А.Н.</i> К методике обследования и мониторинга состояния растительного покрова особо ценных природно-исторических территорий	152
<i>Воронина М.К.</i> <i>Matthiola superba</i> Conti – кандидат в “Красную книгу РФ”	159

Информация

<i>Горбунов Ю.Н., Кузьмин З.Е., Семенов В.И.</i> Международная конференция по интродукции растений и отдаленной гибридизации, посвященная 100-летию с дня рождения академика Н.В. Цицина	165
<i>Хохряков А.П.</i> , <i>Мазуренко М.Т.</i> Королевский ботанический сад Непала	172
Правила представления рукописей в “Бюллетень Главного ботанического сада”	182

CONTENTS

Introduction and acclimatization

<i>Firsov G.A., Komarova V.N.</i> Effects of severe winters on woody plants of East Asia floristic region in St. Petersburg	3
<i>Nemova E.M.</i> Effects of winter conditions on flower buds development in the species of Prunoideae introduced in the MBG RAS	8
<i>Danilova N.S.</i> Seasonal rhythm of indigenous Yakutia plants development in cultivation	14
<i>Belyaeva I.V., Shaburov V.I., D'yachenko A.A.</i> Cultivation of hybrid weeping willows in the Central Urals	19
<i>Valyagina-Malyutina E.T.</i> Phenological observations in willows in St. Petersburg	27
<i>Lantratova A.S., Ereemeva V.A., Markovskaya E.F., Itsekson E.E.</i> Landscape art objects at Sortavala, Russian town of historical value	31

Floristics and taxonomy

<i>Yena An.V.</i> Endemism of the Crimean flora: 140 years of contradictory estimates	38
<i>Belyanina N.B., Shatko V.G.</i> Synopsis of the Jangule landslide sea-coast flora (the Crimea)	43
<i>Lanchar E.A.</i> <i>Rosa</i> × <i>archipelagica</i> – an intersectional hybrid from Island of Stenin	66
<i>Bochkin V.B., Nasimovich Yu.A.</i> Native and cultivated species of the Liliaceae Juss. s.l. family in the area of Moscow	69

Landscape and shade gardening

<i>Baikova E.V.</i> Introduction of ornamental annuals in Novosibirsk	76
<i>Potapova S.A.</i> Cultivars of <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	82
<i>Orlenko M.L.</i> The system of Lily cultivars features	96
<i>Zueva G.A.</i> On interaction of grass species in lawn	100

Anatomy, morphology

<i>Vinogradova T.N.</i> Early stages of <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. ontogeny in nature	106
<i>Cherevchenko T.M., Kovalevskaya L.A., Buyun L.I.</i> Comparative study of morphological structure and types of shoot systems in <i>Stenorrhynchus speciosus</i> (Gmelin) L.C. Rich and <i>Zygopetalum mackaii</i> Hooker (Orchidaceae)	112
<i>Ganzhela L.I., Grevtsova N.A., Lotova L.I.</i> SEM investigation of spermoderm surface in the species of the <i>Lupinus</i> genus	118
<i>Voronchikhin V.V.</i> Fruits, seeds and spermoderm ultrastructure in the species of the genus <i>Pisum</i>	124

Physiology, biochemistry

<i>Semikhov V.F., Novozhilova O.A., Arefyeva L.P., Prusakov A.N.</i> Change of biochemical indices of grass seeds in the course of evolution and their suitability for remote hybridization and introduction	132
<i>Sidorovich E.A., Rupasova Zh.A., Kukhareva L.V., Ignatenko V.A., Rudakovskaya R.N., Varavina N.P., Matyushevskaya E.N.</i> Patterns of seasonal dynamics of organic acids and fat oils in <i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch introduced in Byelorussia	137
<i>Polyakova L.V.</i> Flavonoids in <i>Astragalus austrosibiricus</i> Schischk.	144

Plant kingdom conservation

<i>Polyakova G.A., Shvetsov A.N.</i> On methods of inspection and monitoring of vegetation in the especially valuable natural-historical territories	152
<i>Voronina M.K.</i> <i>Matthiola superba</i> Conti – a candidate for the “Red Book of Russia”	159

Information

<i>Gorunov Yu.N., Kuzmin Z.E., Semenov V.I.</i> The International conference on plant introduction and remote hybridization dedicated to the centenary of academician N.V. Tsitsin's birth	165
<u>Khokhryakov A.P.</u> , <i>Mazurenko M.T.</i> The Royal Botanical Garden in Nepal	172
Bulletin of the Main Botanical Garden: Instructions for authors	182

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В “БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА”

1. В “Бюллетене Главного ботанического сада” публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами. Обзорные статьи и материалы по истории наук к печати не принимаются.

2. Статьи должны быть технически вполне подготовлены к печати и литературно обработаны. Их объем не должен превышать 12 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы и иллюстрации.

3. К статье, направляемой в “Бюллетень”, должны быть приложены необходимая документация и краткий реферат на английском языке (не более 0,5 страниц машинописного текста через два интервала). В реферате сжато излагаются существо работы и основные выводы.

4. В редколлегию “Бюллетеня” представляются два экземпляра рукописи, перепечатанные на пишущей машинке через два интервала.

5. Латинские названия растений, формулы и условные обозначения также должны быть напечатаны на машинке. Указывать авторов таксонов не обязательно, но в сноске необходимо привести источники, по которым даны латинские названия растений. Если авторы таксонов приводятся, то их следует указывать лишь при первом упоминании таксона в тексте или в таблице, содержащий перечень видов.

6. Ссылки на литературу в тексте даются цифрами, заключенными в квадратные скобки. Список литературы составляется в порядке упоминания источников в тексте и печатается на отдельном листе.

В библиографическом описании источника последовательно приводятся: порядковый номер; фамилия и инициалы автора; название книги или статьи (с указанием названия книги, сборника или журнала, в которых она опубликована). Для монографий, сборников указываются место издания (город); издательство или издание; год издания и общее число страниц; для статей из журналов – год, том, номер, выпуск и страница (от и до); для авторефератов диссертаций указывается также место защиты. Например:

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 509 с.

2. Род Шафран – *Scorpus* L. // Флора Европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 293–299.

3. Колобов Е.С. Экологическая дислокация шиповников Дагестана // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 125. С. 34–40.

4. Габриэлян Э.Ц. Род *Sorbus* L. в Западной Азии и Гималаях: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван: БИН АН СССР, 1974. 40 с.

Описания депонированных работ и авторских свидетельств приводятся в следующем порядке, например:

Косых В.М., Голубев В.Н. Современное состояние редких и эндемичных растений Горного Крыма / Гос. Никитский бот. сад. 1983. 19 с. Деп. в ВИНТИ 03.06.83, № 3360–83.

А.с. 753386 (СССР). МКИ А050 8/10. Жатка зерновых культур / Ярмашев Ю.Н., Кукушкин В.И. Заявл. 07.10.77. № 2532810–15. Оpubл. в Б.И. 1980, № 29. С. 30.

7. Картографический материал принимается только на контурных картах последних лет издания или в виде схем.

8. Повторение одних и тех же данных в тексте, графиках и таблицах не допускается.

9. Иллюстрация (рисунки, графики и фотографии) объединяются общей нумерацией в тексте и в “Описи рисунков”. Все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к рисункам, которые следует максимально разгрузить от текста. В тексте обязательны ссылки на номера рисунков и таблиц.

10. Графики, чертежи и рисунки должны быть выполнены тушью на плотной бумаге, ватмане, кальке или миллиметровке и представляются в одном экземпляре. Фотоснимки (для тоновых клише) представляются в двух экземплярах, отпечатанных на белой глянцева́й бумаге. Формат иллюстраций должен быть таким, чтобы при их воспроизведении не требовалось уменьшение более чем в 3 раза. На оборотной стороне каждой иллюстрации мягким карандашом без нажима делаются надписи – указываются номер рисунка по описи, автор и название статьи, отмечается верх и низ рисунка. Лицевая сторона одного из экземпляров фотографии не должна иметь пояснительных условных знаков. Подписи к рисункам и картам представляются на отдельном листе перепечатанными на машинке через два интервала.

11. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые исправления, сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки. Копия отредактированного экземпляра направляется автору для окончательной проверки и подписи в печать. Этот экземпляр заменяет корректуру и должен быть срочно возвращен в редакцию для перепечатки. Невозвращение копии рукописи в срок приостанавливает публикацию статьи.

12. При направлении рукописи в редакцию обязательно указывать почтовый индекс и телефон (домашний или служебный), фамилию, имя, отчество (полностью), специальность, должность и звание автора.

13. Рукописи следует направлять по адресу: 127276, Москва И-276, Ботаническая ул., 4. Главный ботанический сад им. Н.Н. Цицина РАН, редакция “Бюллетень ГБС”.

14. Статьи, составленные без соблюдения настоящих правил, редколлекцией не рассматриваются и возвращаются авторам.

“Бюллетень ГБС” – безгонорарное издание, автор дает письменное согласие на публикацию материалов на данных условиях. Оттиски статей не изготавливаются; следует заказывать “Бюллетень ГБС” через систему магазинов “Академкнига”.

Научное издание

**Бюллетень
Главного ботанического сада
Выпуск 178**

*Утверждено к печати Ученым советом
Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина
Российской академии наук*

Зав. редакцией *А.М. Гидаевич*
Редактор *Г.П. Панова*
Художественный редактор *В.Ю. Яковлев*
Технический редактор *В.В. Лебедева*
Корректоры *З.Д. Алексеева, Т.И. Шеповалова*

Набор и верстка выполнены в издательстве
на компьютерной технике

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 21.10.99
Формат 70 × 100^{1/16}. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл. печ. л. 15,0. Усл. кр.-отт. 15,5. Уч.-изд. л. 16,7
Тираж 350 экз. Тип. зак. 553

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

Санкт-Петербургская типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12