П-120

ISSN 0366-502X

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 172

«НАУКА»

П-120

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

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 172

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

МОСКВА
"НАУКА"
1995

ББК 28.5
Б98
УДК 58(06)

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)

Рецезенты:
доктор биологических наук *Л.С. Плотникова*
кандидат биологических наук *Н.Б. Белянина*

Бюллетень Главного ботанического сада. Вып. 172. – М.: Наука, 1995. –
Б98 128 с.: ил.
ISBN 5-02-001690-X

В выпуске представлены материалы по интродукции древесных растений на Северо-Западе России, флоре Аджарии и Колхиды, анатомии и морфологии чистеца и других растений. Сообщается об особенностях использования деревьев с различной устойчивостью в городских экосистемах, о перспективных сортах роз для Северо-Запада России, декоративных растениях Санкт-Петербурга, химическом составе плодов черешни, влиянии микроэлементов на качество семян катальпы, о болезнях тюльпанов при хранении их луковиц, поражаемости грибными болезнями мутантных форм роз. Помещены рецензии на новые книги о древесных растениях и статья памяти Ю.А. Акимова.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, морфологов, анатомов, специалистов по физиологии, защите растений, озеленителей.

Б $\frac{1906000000\text{-}129}{042(02)\text{-}95}$ 198-95, II полугодие ББК 28.5

Editor-in-Chief
Correspondent Member 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. *L.S. Plotnikova*
Cand. Bio. Sci. *N.B. Belyanina*

Bulletin of the Main Botanical Garden. Is. 172. – Moscow: Nauka, 1995. 128 p.: figs.
ISBN 5-02-001690-X

This issue presents a selection of papers devoted to introduction of woody plants in the North-West of Russia, flora of Adzharia and Colchis, ontogeny an population structure of Stachys recta, seed structure in species of Araucariaceae, Cephalotaxaceae and Fabaceae, rose cultivars recommended for the North-West of Russia, decorative plants of Saint-Petersburg, chemical composition of berries of the sweet cherry, effects of microelements on Catalpa seed. Other topic covered in this issue are tulip diseases during storage, and resistance of mutant rose forms to fungal diseases. The issue concludes with a section on book reviews and article in memory of Y.A. Akimov.

The papers included here are intended for botanists and horticulturists involved in floristics, morphology, anatomy, physiology, plant protection and landscaping.

ISBN 5-02-001690-X

© Коллектив авторов, 1995
© Российская академия наук, 1995

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 643.0.17:625.77(470.23–2)

© Н.Е. Булыгин, Г.А. Фирсов, 1995

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ В УРБАНОФИТОЦЕНОЗАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Н.Е. Булыгин, Г.А. Фирсов

Данных о дендрофлоре различных районов России, в том числе Северо-Западного региона, достаточно много [1–3]. Однако таксономический состав древесных растений, произрастающих на территории городов, остается малоизученным. В определенной степени этот пробел восполняют работники ботанических садов, публикуя данные по своим коллекциям [4–6]. Но и при этом насаждения общественного пользования остаются почти неизученными. Может показаться странным, что первая официальная сводка по дендрофлоре некоторых городов Северо-Запада России опубликована не в нашей стране, а в Швеции [7]. Но и она основана на неполных материалах обследований городских зеленых насаждений, проведенных 10–15 лет тому назад.

Целью настоящего сообщения является краткий анализ видов местной флоры, распространенных на территории Санкт-Петербурга; причем сюда включены виды, не только используемые в озеленении, но и естественно произрастающие здесь (см. таблицу 1).

Уточнение видового состава городских зеленых насаждений выполнено путем маршрутных обследований в пределах административных границ [8] преимущественно вновь осваиваемых территорий (Выборгский, Василеостровский, Куйбышевский, Калининский и др. районы). Использованы также данные последних инвентаризаций в ботанических садах и некоторые другие литературные данные [6, 8, 9].

В пределах Ладого-Ильменского флористического района естественно произрастает 90 видов древесных растений, относящихся к 45 родам 26 семейств. 86 видов принадлежат к покрытосеменным и только 4 – к голосеменным, но среди последних важнейшие лесообразующие породы региона (Picea abies, Pinus sylvestris). Наиболее крупное по объему семейство – Salicaceae (2 рода, 22 вида), затем Rosaceae (7 родов, 15 видов) и Ericaceae (7 родов, 10 видов). Самым крупным, намного опережая все остальные, является род Salix (20 видов). Один вид местной флоры – Myrica gale – занесен в Красные книги СССР и РСФСР [10, 11]. По жизенным формам они распределяются следующим образом: 38 видов (42%) кустарников, 30 видов (34%) деревьев (Д и ДК), 11 видов (12%) полукустарников, 10 видов (11%) кустарничков и 1 вид (1%) – кустарниковая лиана. Больше всего в местной дендрофлоре невысоких кустарников (К 8–9) – 24 вида.

62 вида встречаются в дикорастущем состоянии в пределах города, большинство из них – единично или нечасто. 3 вида относятся к видам широкой встречаемости (Betula pendula, B. pubescens, Vaccinium myrtillus). Несколько видов (Juniperus communis, Daphne mezereum и др.), хотя и являются местными для этой территории, но их уже не встретить в диком виде в таком мегаполисе с сильной антропогенной нагрузкой. Для 21 вида граница ареала проходит за пределами окрестностей Санкт-Петербурга, в основном южнее (Berberis vulgaris, Salix alba, Euonymus verrucosus и др.), поскольку Ладого-Ильменский район охватывает довольно большую территорию

Семейство, вид	Форма и группа роста*	Распространение в Санкт-Петербурге		
		естественно произрастающие**	в озеленении**	в дендроколлекциях***
Cupressaceae				
Juniperus communis L.	ДК 6	–	+	+
Pinaceae				
Picea abies (L.) Karst.	Д 1	+	+	+
P. obovata Ledeb.	Д 1	–	–	+
Pinus sylvestris L.	Д 1	0	0	+
Aceraceae				
Acer platanoides L.	Д 1	0	⊕	+
Berberidaceae				
Berberis vulgaris L.	К 8	–	⊕	+
Betulaceae				
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Д 1	+	–	+
A. incana (L.) Moench	Д 3–4	0	–	+
Betula humilis Schrank	К 8	+	–	–
B. nana L.	К 10	+	–	+
B. pendula Roth	Д 1	⊕	⊕	+
B. pubescens Ehrh.	Д 1–2	⊕	0	+
Caprifoliaceae				
Linnaea borealis L.	Кч	+	–	+
Lonicera baltica Pojark.	К 8	+	–	+
L. pallasii Ledeb.	К 7	–	⊕	+
L. xylosteum L.	К 8	–	–	+
Viburnum opulus L.	К 6	+	0	+
Celastraceae				
Euonmus verrucosus Scop.	К 7	–	–	+
Cistaceae				
Helianthemum nummularium (L.) Dun.	ПК	–	–	+
H. ovatum (Viv.) Dun.	ПК	–	–	+
Cornaceae				
Chamaepericlymenum suecicum (L.) Aschers. et Graebn.	ПК	–	–	+
Swida sanguinea (L.) Opiz	К 7	–	+	+
Corylaceae				
Corylus avellana L.	К 6	+	+	+
Empetraceae				
Empetrum nigrum L.	Кч	+	–	+
Ericaceae				
Andromeda polifolia L.	Кч	+	–	+
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.	Кч	+	–	+
Calluna vulgaris Hill	Кч	+	–	+
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench	Кч	+	–	+
Ledum palustre L.	К 9	+	–	+
Oxycoccus mocrocarpus Turcz. ex Rupr.	Кч	+	–	–
O. palustris Pers.	Кч	+	–	+
Vaccinium myrtillus L.	Кч	⊕	–	+
V. ulignosum L.	К 9	+	–	–
V. vitis adaea L.	Кч	+	–	+
Fabaceae				
Genista tinctoria L.	ПК	–	–	–
Fagaceae				
Quercus robur L.	Д 1	0	⊕	+
Grossulariaceae				
Ribes alpinum L.	К 8	+	⊕	+
R. lucidum Kit.	К 8	+	+	+
R. nigrum L.	К 8	+	–	+
R. spicatum Robson	К 8	+	–	+

Семейство, вид	Форма и группа роста*	Распространение в Санкт-Петербурге		
		естественно произрастающие**	в озеленении**	в дендроколлекциях***
Lamiaceae				
Thymus marschallianus Willd.	ПК	–	–	–
T. pulegioides L.	ПК	+	–	–
T. serpyllum L.	ПК	+	–	+
Myricaceae				
Myrica gale L.	К 7–8	+	–	+
Oleaceae				
Fraxinus excelsior L.	Д 1	+	+	+
Ranunculaceae				
Atragene sibirica L.	Л 7	–	–	+
Rhamnaceae				
Frangula alnus Mill.	ДК 6	0	+	+
Rhamnus catharticus L.	ДК 6	–	+	+
Rosaceae				
Cotoneaster melanocarpus Lodb.	К 8	–	–	+
Crataegus curvisepala Lindm. (C. calycina Peterm.)	ДК 6–7	–	+	+
Malus sylvestris (L.) Mill.	ДК 5–6	+	+	+
Padus avium Mill.	Д 3–4	0	0	+
Rosa acicularis Lindl.	Д 8	+	0	+
R. caesia Smith	К 8	–	–	+
R. canina L.	К 8	–	+	+
R. dumalis Bechst.	К 8	–	–	+
R. glabrifolia C.A. Mey.	К 8	+	–	–
R. majalis J. Herrm.	К 8	+	+	+
R. mollis Smith	К 8–9	–	–	–
Rubus caesius L.	ПК	+	–	+
R. idaeus L.	ПК	0	+	+
R. nessensis W. Hall	ПК	–	–	+
Sorbus aucuparia L.	Д 4	0	0	+
Salicaceae				
Populus nigra L.	Д 1–2	–	–	+
P. tremila L.	Д 1–2	0	–	+
Salix acutifolia Willd.	ДК 6–7	+	+	+
S. alba L.	Д 2–3	–	0	+
S. surita L.	К 7–9	+	–	+
S. caprea L.	ДК 4–7	0	–	+
S. cinerea L.	К 6–7	0	–	+
S. daphnoides Vill.	ДК 6	+	+	–
S. dasyclados Vimm. (S. burjuatica Nas.)	К 6	–	–	–
S. hastata L.	Д 3–4	0	0	+
S. lapponim L.	К 7–9	–	–	+
S. lapponum L.	К 8–9	+	–	–
S. myrsinifolia Salisb.	К 7–8	0	–	+
S. myrtilloides L.	К 8–10	+	–	–
S. pentandra L.	Д 4–5	0	–	+
S. phylicifolia L.	К 7–9	0	–	+
S. purpurea L.	К 6–7	–	+	+
S. repens L.	К 9–10	–	–	–
S. rosmarinifolia L.	К 8–10	+	–	+
S. starkeana Willd.	К 6–9	+	–	–
S. triandra L.	ДК 5–6	+	–	+
S. viminalis L.	ДК 5–6	+	0	+
Thymelaeaceae				
Daphne mezereum L.	К 8–9	–	–	+
Solanaceae				
Solanum dulcamara L.	ПК	+	–	–

Семейство, вид	Форма и группа роста*	Распространение в Санкт-Петербурге		
		естественно произрастающие**	в озеленении**	в дендроколлекциях***
Tiliaceae				
Tilia cordata Mill.	Д 1	0	⊕	+
Ulmaceae			⊕	+
Ulmus glabra Huds.	Д 1	+	⊕	+
U. laevis Pall.	Д 1	+		

* Д – дерево, К – кустарник, ПК – полукустарник, Кч – кустраничек, Л – лиана, ДК – растение может встречаться в форме как дерева, так и кустарника. Цифровые индексы обозначают: 1 – более 25 м высотой, 2 – 20–25 м, 3 – 15–20 м, 4 – 10–15 м, 5 – 5–10 м, 6 – 3–5 м, 7 – 2–3 м, 8 – 1–2 м, 9 – 0,5–1 м, 10 – менее 0,5 м.

** (+) – встречаются единично, 0 – ограниченно, ⊕ – широко.

*** Ботанических садах Лесотехнической академии им. С.М. Кирова (ЛТА), Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН), Университета (ЛГУ).

Ленинградской, Псковской, Новгородской областей, западной части Вологодской области и Южной Карелии [1].

В арборетумах представлено 77 видов (86%). Из отсутствующих в основном не представлены кустарниковые виды Salix, в меньшей степени – Rosa, а также полукустарники и кустарники. Отдельная экспозиция растений местной флоры, где культивируются редкие и интересные с ботанической точки зрения виды, в том числе отсутствующие в БИН и ЛТА (Chamaepericlymenum suecicum, Empetrum nigrum и др.), есть только в ботаническом саду ЛГУ (создатель и куратор В.И. Симачев). В ботанических садах БИН и ЛТА виды природной флоры имеются как в парках-дендрариях, так и в питомниках, но не в составе отдельных экспозиций. Такие виды, как Tilia cordata, Acer platanoides, Ulmus laevis, Quercus robur, образуют основу древостоя этих парков-дендрариев, как и всех остальных городских парков. Из отсутствующих в арборетумах видов большинство можно встретить в пределах административных границ города в естественном состоянии (Rosa glabrifolia, Solanum dulcamara и др.) Действительно отсутствуют как в арборетумах, так и в природной флоре региона Thymus marschallianus, Rosa mollis, Salix dasyclados, S. repens. При этом они не используются и в озеленении.

Кроме того, некоторые виды представлены единичными особями в каком-то одном из трех ботанических садах и, по-существу, труднодоступны для наблюдений. Следовало бы взять за правило, чтобы виды местной флоры по возможности в большем и полном объеме были представлены в дендроколлекциях. Следует заметить, что они важны не только в качестве декоративных элементов или для учебно-просветительных целей, но и необходимы для решения сугубо научных задач при организации фенологических наблюдений в ботанических садах, поскольку являются дендрофеноиндикаторами естественной периодизации года на Северо-Западе России [12].

В озеленении Санкт-Петербурга используются 34 вида (38%), из них 3 вида голосеменных и 31 – покрытосеменных. Зеленый наряд города определяется 18 видами ведущего ассортимента: 9 видов широкого распространения (Tilia cordata, Acer platanoides и др.) и 9 – ограниченного (Sorbus aucuparia, Padus avium и др.). Из видов широкого распространения 6 являются деревьями 1–2-й величины, и только 3 – кустарники. Остальные 16 видов являются видами единичной встречаемости. Это два вида хвойных, которые, как известно, недостаточно газо-дымостойки, что является препятствием для их культуры в центральной части города и в промышленных районах [13]. Практически полностью отсутствуют в озеленении все кустарники и полукустарники (кроме Rubus idaeus), нет и некоторых видов кустарников и деревьев, не представлен

и единственный вид лианы. Слабо используются в озеленении местные виды ивы и розы. Случаи посадок их в районах новостроек жителями не играют сколько-нибудь заметной роли и не решают проблем озеленения.

Обследование городов и населенных мест Северо-Запада России показало, что дополнительно используются в озеленении Cotoneaster melanocarpus (Петрозаводск, Выборг, Череповец) и Salix rosmarinifolia (Выборг).

Следует считать перспективными для озеленения: Lonicera xylosteum (теневыносliва), Euonymus verrucosus (энтомоустойчив), Helianthemum nummularium, Genista tinctoria (красивоцветущие), Vaccinium vitis-idaea (бордюрное), Genista tinctoria (для альпинариев), Atragene sibirica, Solanum dulcamara (для вертикального озеленения) Daphne mezereum, виды Salix (ранне-весеннецветущие) и др. Многие из них уже зарекомендовали себя положительно в озеленении населенных мест соседних скандинавских стран [12]. Основное достоинство растений местной флоры по сравнению с интродуцентами – их высокая зимостойкость, на что обращал внимание еще Э.Л. Вольф [13]. Важно вовлечь отсутствующие виды в хозяйственный оборот. Многие уже имеющиеся в озеленении виды заслуживают более широкого использования (Sorbus aucuparia, Viburnum opulus, Corylus avellana, Swida sanguinea, виды Salix). Результаты культуры древесных растений местной флоры в арборетумах и зеленых насаждениях Санкт-Петербурга позволяют рекомендовать их для озеленения других городов Северо-Запада России, где они пока отсутствуют (Atragene sibirica, Myrica gale и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соколов С.Я., Связева О.А.* География древесных растений СССР. М.; Л.: Наука, 1965. 256 с.
2. *Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А.* Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 1–3. Л.: Наука, 1977–1986.
3. Определитель высших растений северо-запада Европейской части РСФСР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. 376 с.
4. *Андронов Н.М.* О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 6. 1953. Вып. 3. С. 165–220.
5. *Головач А.Г.* Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука, 1980. 188 с.
6. *Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А.* Интродукция кленов на северо-западе РСФСР / Ленингр. лесотехн. акад. Л., 1983. 203 с. Деп. в ВИНИТИ, № 3006–83 Деп.
7. *Firsov G.A., Buligin N.E., Thögersen C.G.* A comparison of the assortment of broad-leaved trees and shrubs used in city planting in NW Russia and NE Sweden / Röbäcksdalen Meddelar. Umea, 1994. 23 p.
8. Каталог коллекции живых растений ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука, 1989. 144 с.
9. *Булыгин Н.Е., Связева О.А., Фирсов Г.А.* Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда / Ботан. ин-т АН СССР. Л., 1991. 66 с. Деп. в ВИНИТИ, № 2790–В 91.
10. *Булыгин Н.Е.* Биологические основы дендрофенологии. Л.: Ленингр. лесотехн. акад., 1982. 80 с.
11. *Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А., Комарова В.Н.* Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции хвойных на северо-западе России / Ленингр. лесотехн. акад. Л., 1989. 142 с. Деп. в ВИНИТИ, № 3983–В 89.
12. *Thögersen C.G.* Synopsis of broadleaved trees and shrubs cultivable as ornamentals in boreal Sweden / Röbäcksdalen Meddelar. Umea, 1988. Vol. 5. 171 p.
13. *Вольф Э.Л.* Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. ботанике. 1917. Т. 10, № 1. С. 1–146.

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

SUMMARY

Bulygin N.E., Firsov G.A. **Woody endigenous plants in urban phytocenoses of Saint Petersburg**

The flora of the Ladoga–Ilmen floristic area includes 90 native woody species of 45 genera and 26 families. These are 38 species of shrubs, 30 species of trees, 11 species of semishrubs, 10 species of dwarf shrubs and 1 species of lianas. 77 species are cultivated in the city's arboreta, 34 species are used in plantings (of the lather, 9 species are used extensively, 9 species are limited in ude, and 16 species are rare). The local flora's potential can be further utilized by introducing new species into cultivation along with making a better use of those that are currently cultivated on a limited scale. All indigenous woody plants should if possible be represented in living collections of botanical gardens of Russia.

© В.Н. Комарова, Г.А. Фирсов, 1995

УДК 634.0.111: 634.0.17.(470.23–2)

РЕАКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА МЕТЕОАНОМАЛИИ 1989 И 1990 гг.

В.Н. Комарова, Г.А. Фирсов

Известно, что даже в условиях Севера периодически бывают теплые зимы [1]. Зимы 1988/89 189/90 гг. имели особенности, позволяющие отнести их к метеоаномалиям XX в. По сумме среднесуточных температур в холодную часть года на фоне последнего 30-летия эти две зимы относятся к категории очень теплых (уступая только зимам 1960/61 и 1974/75 гг.). В 1989 г. зарегистрирована рекордно высокая среднемесячная температура марта за весь период наблюдений (по данным Гидрометцентра Санкт-Петербурга): 2,5°, что на 5,4° выше нормы. Средняя температура февраля 1989 г. (0,6°) также была рекордной, но ее превзошла температура февраля 1990 г.: 1,7° (что на 8,6° выше нормы). Среднемесячная температура апреля как в 1989, так и в 1990 г. (7,7° и 8,1° соответственно) превысила максимальную по последние 35 лет и была близкой к рекордной за весь период наблюдений (8,3° в 1921). В 1989 г. зарегистрирован самый теплый январь за последние 35 лет (–0,7°), что также почти совпадает с рекордом за весь период наблюдений (–0,5° в 1925 г.).

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в 1989 г. был зафиксирован 2 февраля, в 1990 г. – 29 января (при среднем значении – 24 марта). С этими датами коррелирует начало сокодвижения клена остролистного, а затем березы пушистой и повислой, раскрытие почек рябинника рябинолистного, набухание почек ряда видов древесных растений. За счет раннего окончания обе зимы были короткими, хотя первая наступила рано (ноябрь 1988 г. был на 3,4° холоднее обычного), а вторая – в нормальные сроки. Минимальная температура воздуха в обе зимы составила –23°, что намного выше значений в суровые зимы. Максимальная глубина промерзания почвы в 1988/89 г. составила лишь 7 см, в 1989/90 г. – 22 см, при этом в 1989/89 г. устойчивого промерзания не было.

В 1989 г. за такой необычно теплой зимой последовало аномально теплое тело. По сумме температур в теплую часть года (3015°) этот год самый теплый за последние 40 лет. С апреля по октябрь не было холодов, а пять месяцев были теплее нормы на 1,1°–4,1°. Не наблюдались и весенние заморозки.

В 1990 г. теплым было только начало вегетационного сезона, а в целом сумма среднесуточных температур за теплую часть года оказалась в пределах нормы. Лишь со второй половины лета сроки наступления сезонных явлений природы приблизились к среднемноголетним датам. Особенностью вегетационного сезона 1990 г. были поздневесенние заморозки (в мае до –4°). В Ленинградской области отмечались повреждения уже начавших вегетацию плодовых (крыжовник, смородина и др.), а также сельскохозяйственных культур (особенно картофеля). В загородных лесах пострадали цветки брусники и черники, что сказалось на их плодоношении.

Сравнение сроков наступления феноиндикаторов территориально-феноиндикационной системы Ладого-Ильменского района [2] с их среднемноголетними значениями позволяет сделать вывод, что аномально высокая теплообеспеченность зимне-весенне-летних месяцев в 1989 и 1990 гг. вызвала аномально раннее наступление фенологических этапов весны и лета, а также созревание плодов осенью. Особенно значительны феноаномалии на этапах снеготаяния – разгар весны. Целый ряд феноиндикаторов наступил в рекордно ранние сроки. Например, по данным кафедры ботаники и дендрологии Лесотехнической академии в 1989 г. три феноиндикационных явления (зацветание черемухи обыкновенной, созревание плодов смородины альпийской и клена остролистного) повторили свои наиболее ранние фенодаты 1920, 1921 и 1975 гг., а

такие фенодаты, как сокодвижение клена остролистного и березы пушистой, зацветание ольхи серой, липы крупнолистной и др., наступили на 4–17-е сутки ранее рекордно ранних (до 1989 г.) сроков. В 1990 г. фенодаты сокодвижения березы (26 февраля) и зацветание черемухи (29 апреля) были зафиксированы еще раньше, чем в предыдущем 1989 г.

Наши наблюдения в парке Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН) за древесными интродуцентами также показали сильную аномалию в сезонном развитии различных групп древесных растений. Например, в 1989 г. дата зацветания Alnus hirsuta (Spach) Turcz. (зацветает самой первой) отмечена 14 февраля, что на полтора месяца раньше нормы. У Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br. в 1989 г. почки раскрылись 29 января, а в 1990 г. – 26 января, что почти на 2 месяца раньше среднемноголетних значений.

1989 г. для подавляющего большинства древесных растений был урожайным. Этому способствовали благоприятные метеоусловия вегетационных периодов (1988 и 1989 гг.), предшествующая мягкая зима и безморозная весна. Такие виды, как Magnolia acuminata (L.), L., Abies balsamea (L.) Mill., A. concolor (Gord.) Hoopes, Picea glauca (Moench) Voss, P. omorica (Pancic) Pirkyne, в 1989 г. стали впервые плодоносить в парке БИН (возраст старше 30 лет).

Зима 1990 г., наоборот, отрицательно сказалась на плодоношении многих древесных интродуцентов, особенно хвойных и сережкоцветных (прежде всего видов Abies, Picea, Alnus, Salix, Corylus). Такие виды с регулярным плодоношением, как Abies fraseri (Pursh) Poir., A. koreana Wils., A. veitchii Lindl., Picea gemmata Rehd. et Wils., Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco var. glauca (Beissn.) Franco, летом 1990 г. не пылили и не образовывали шишек. Слабым было семеношение у других видов хвойных. Видимого повреждения хвои и побегов у них не было, но в результате возврата холодов оказались поврежденными начавшие рост репродуктивные почки. Впервые за 10 лет фенологических наблюдений не цвели и не плодоносили Alnus hirsuta (Dpach) Turcz., A. rugosa (Du Roi) Spreng., A. barbata C.A. Mey. У Salix caprea L. и S. schwerinii Wolf цветочные почки были открыты практически всю зиму, много сережек было повреждено в весенний период и цветение их было затяжным и очень неравномерным. Набухание почек Alnus incana (L.) Moench и Corylus avellana L. отмечено 25 января, что опережает среднемноголетнюю дату на 2 месяца, но цветение и плодоношение было очень слабым. Таким образом, не только аномально суровые, но и аномально теплые зимы могут отрицательно сказываться на развитии древесных растений. Это относится и к видам местной флоры, но в первую очередь – к интродуцентам с коротким периодом глубокого покоя и очень рано цветущим.

Большинство древесных интродуцентов в Санкт-Петербурге в 1988/89 и 1989/90 гг. перезимовало без повреждений или с незначительными обмерзаниями концов побегов. После этих зим у 70–80% видов коллекции БИН обмерзания отсутствовали, у 10–15% отмечены повреждения почек и концов побегов и лишь у отдельных видов имело место обмерзание побегов старше одного года. Стали восстанавливаться и приобретать декоративность такие теплолюбивые и обычно сильно обмерзающие (или вымерзающие) виды, как Liriodendron tulipifera L., Gymnocladus dioicus (L.), C. Koch, Kolkwitzia amabilis Graebn. и др. В то же время, спустя 3 года, продолжался отпад растений, поврежденных и ослабленных в нормально суровую зиму 1986/87 г. (Ulmus pumila L., Carpinus caroliniana Walt.).

Таким образом, метео- и феноаномалии 1989 и 1990 г. проявились прежде всего в резком повышении температуры во второй половине зимы – начале весны и заметном сдвиге сроков наступления весенне-летних явлений природы в раннюю сторону. Это подтверждает фенолого-климатическую закономерность [3, 4], что сезонный ход теплообеспеченности на европейской территории России предопределяется уже с весны или даже с зимних месяцев и после мягкой зимы и ранней теплой весны следует ожидать вегетационный сезон с повышенной теплообеспеченностью.

В последние годы многие феноявления наступают достоверно раньше, чем в среднем за последние 30–35 лет. Одновременно наблюдается смещение начала вегетационного сезона на более ранние сроки и увеличение его продолжительности. Это, очевидно, обусловлено потеплением климата антропогенного происхождения [4–6].

Результаты исследований подтвердили, что основным фактором устойчивости древесных растений в условиях Санкт-Петербурга является их зимостойкость. При этом неблагоприятно могут влиять как суровые, так и теплые зимы. Результаты перезимовки определяются температурой воздуха. Осадки (кроме некоторых особых случаев) не имеют решающего значения. Теплые зимы влияют прежде всего на цвение и плодоношение, в большинстве случаев являясь "провокационными". В результате длительных оттепелей и последующего возврата холодов наиболее уязвимыми оказываются цветочные почки раноцветущих растений и видов с коротким периодом глубокого покоя. Виды местной флоры не являются в этом случае исключением. На Северо-Западе России нет видов, которые в определенных биоклиматических ситуациях не повреждались бы морозами. Как в случае теплых, так и суровых зим очень важное значение для перезимовки растений имеет режим теплообеспеченности в предшествующий вегетационный сезон.

Аномально теплые зимы наиболее опасны для хвойных, раноцветущих сережкоцветных и всех древесных с коротким периодом глубокого покоя, в том числе вполне зимостойких при обычных метеоусловиях [7].

Очень важно выявить поведенческие особенности древесных растений разной степени адаптированности как местной флоры, так и интродуцентов в условиях метеоаномалий. То, что при современном климате относится к аномалиям, в недалеком будущем может стать нормой. Чтобы предсказать последствия влияния прогрессирующего потепления климата на древесные растения, надо изучать особенности их цветения, плодоношения, обмерзания и сезонного развития после таких зим, как в 1989 и 1990 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Булыгин Н.Е.* Влияние температурных условий начала зимы 1960–1961 гг. на древесные растения в Ленинграде // Материалы по фенологии. 1961. Вып. 2. С. 16–19.
2. *Булыгин Н.Е.* Биологические основы дендрофенологии. Л.: Ленингр. Лесотехн. акад., 1982. 79 с.
3. *Давитая Ф.Ф.* Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы. Л.: Гидрометеоиздат, 1964.
4. *Булыгин Н.Е.* Календарь природы северо-запада СССР // Человек и стихия'92. СПб.: Гидрометеоиздат, 1991. С. 82–91.
5. *Мещерская А.В., Голод М.П.* О колебаниях температуры воздуха в Ленинграде за 230 лет // Применение статистических методов в метеорологии. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. С. 129–139.
6. *Будыко М.И., Винников К.Я.* Двадцать пять лет исследований антропогенного изменения глобального климата // Метеорология и гидрология. 1986. № 10. С. 5–17.
7. *Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А., Комарова В.Н.* Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции хвойных на северо-западе России // Ленингр. лесотехн. акад. Л., 1989. 142 с. Деп. в ВИНИТИ, № 3983–В 89.

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

SUMMARY

Komarova V.N., Firsov G.A. **The response of woody plants in Saint-Petersburg to meteoanomalies in 1989 and 1990**

The meteo- and phenological anomalies of 1989 and 1990 were manifested in the abrupt rise of temperature during the lather part of the winter and in the beginning of spring, as well as in more early dates of all spring- and -summer phenomena particularly during those phenological stages that cover snow thawing up to the spring climax. Following the 1988/89 and 1989/90 winters, 70–80% of the species were found to have no widence of frost damage, with only minor frost damage detected in the remaining species. However the winter of 1989/90 proved unfavourable for reproductive organs of catkin-flowering angioperms and coniferous plants which bloom in early spring. In view of climate warming, studying the effects produced by abnormally warm winters on woody plants is of great importance, because such anomalies may transform into standard phenomena in future.

УДК 581.475:581.143:581.522.68

© И.Т. Кищенко, 1995

СЕЗОННЫЙ РОСТ ХВОИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PICEA L. В ПЕТРОЗАВОДСКЕ

И.Т. Кищенко

Известно, что большинство аборигенных видов древесных растений таежной зоны России сильно страдает от загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах. Между тем многие виды хвойных растений из других географических районов, в том числе и некоторые представители рода Picea, хорошо переносят загазованность и задымление воздуха и, отличаясь долговечностью, весьма декоративны в течение всего года.

Естественно, что интродукция таких видов и оценка их перспективности становятся все более актуальными. Существует несколько подходов при изучении данного вопроса. По мнению некоторых авторов [1, 2], важнейшим показателем перспективности интродукции является степень соответствия ритмики роста и развития динамики климатических факторов. Проявляясь в процессе эволюции как приспособление к ежегодной повторяемости климатических смен [3], сезонный ритм роста служит интегральным показателем степени соответствия биологии вида местным условиям среды [4].

Выяснению особенностей сезонного роста хвои аборигенного вида – ели обыкновенной – в отечественной литературе уделено немало внимания [5–8]. Интродуценты рода Picea в этом аспекте ранее не изучались.

Исследования проводили в 1988–1990 гг. в ботаническом саду Петрозаводского госуниверситета, расположенного на северном берегу Петрозаводской губы Онежского озера (подзона средней тайги). Объектами исследований служили представители пяти видов рода Picea: ель обыкновенная (P. abies (L.) Karst.), ель сибирская (P. obovata ledeb.), ель черная (P. mariana Britt), ель канадская (P. canadensis (Mill.) Britt.), ель колючая (P. pungens Engelm., f. glauca f. viridis Regel.). Ель колючая и ель канадская представлены особями из разных географических пунктов (табл. 1).

Длину хвои измеряли с помощью линейки с момента распускания почек до полного прекращения роста хвои через каждые 2–3 дня [7]. Величину суточного прироста рассчитывали как разность последующего и предыдущего измерений, деленную на число суток этого периода. Объем выборки – 25 хвоинок. Показатель точности – около 5%, коэффициент вариации – не более 20%.

Таблица 1

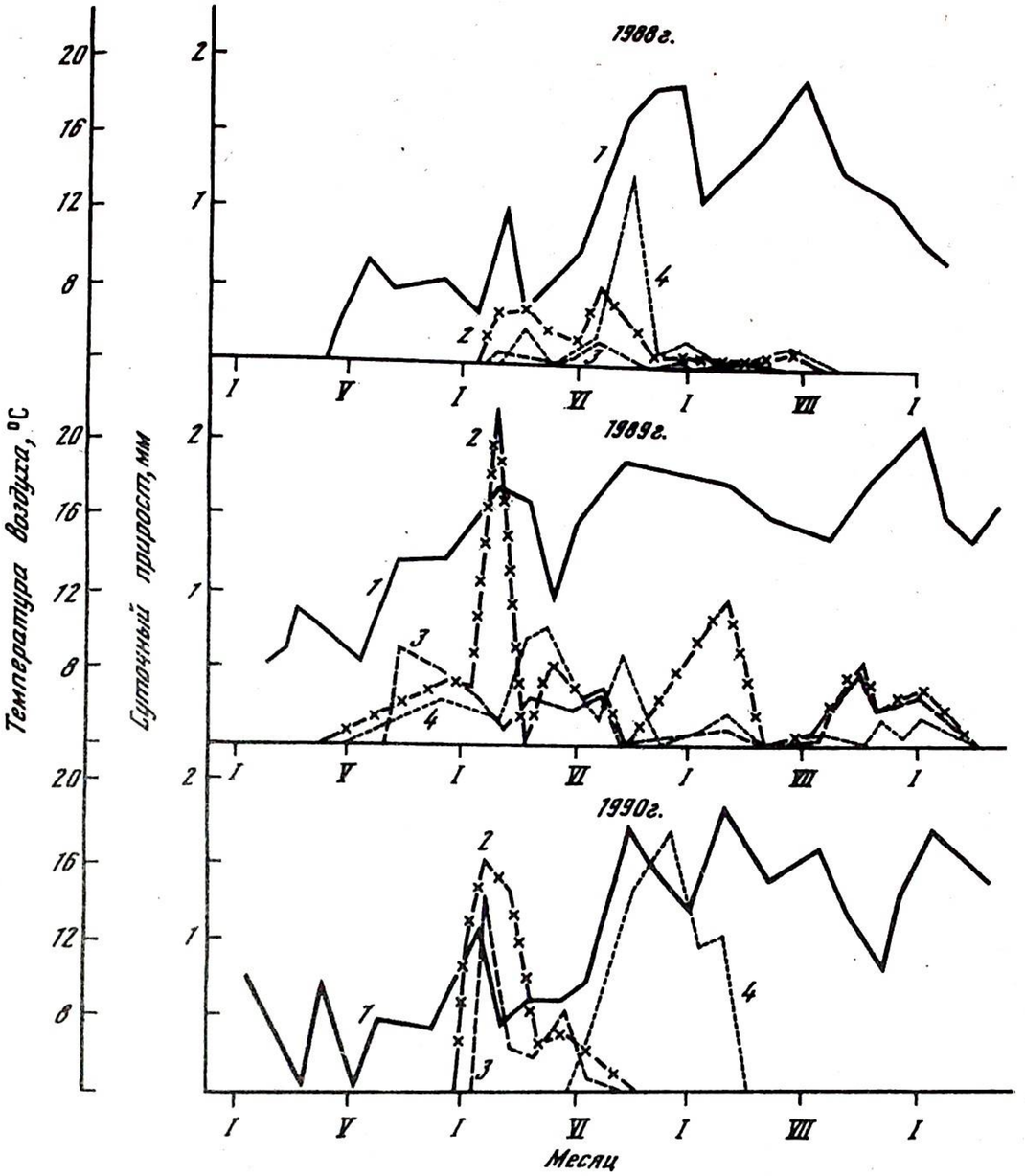
Характеристика растений различных видов ели, интродуцированных в ботаническом саду

Вид	Происхождение семян	Возраст, лет	Высота, м	Наличие семеношения
Picea pungens f. viridis	Бухарест	36	10,7	Есть
P.p.f. viridis	Минск	19	6,7	Нет
P.p.f. glauca	Каунас	21	4,7	"
P.p.f. glauca	Санкт-Петербург	36	12,7	Есть
P. canadensis	Минск	21	9,7	"
"	Красносельск	29	8,0	"
"	Санкт-Петербург	33	11,2	"
P. mariana	Бухарест	19	4,7	Нет
P. obovata	Минск	23	6,4	"
P. abies	Петрозаводск, ботан. сад	22	5,8	"

Таблица 2

Температурный режим воздуха в период роста хвои различных видов ели

Вид	Год наблюдения	Начало роста			Окончание роста		
		Дата	Среднесуточная температура, °С	Сумма, град/ч	Дата	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма, град/ч
Picea pungens f. viridis (Бухарест)	1988	6.06	20,9	436	20–23.06	21,7	673
	1989	18.05	10,5	312	23–29.05	13,8	444
То же (Минск)	1988	7.06	20,7	448	24–26.06	22,2	738
	1989	16.05	13,2	292	13–15.06	11,0	695
	1990	15.06	16,8	450	29.06–1.07	16,0	520
P.p.f. glauca (R. Каунас)	1988	7.06	20,7	448	20–23.06	21,7	673
	1989	19.05	10,0	323	6–9.06	17,6	615
	1990	18.06	14,4	384	22–24.06	15,5	441
То же (Санкт-Петербург)	1988	9.06	11,5	471	20–23.06	21,7	673
	1989	13.05	11,5	254	6–9.06	17,6	615
	1990	14.06	9,3	268	11–14.06	8,3	346
P. canadensis (Минск)	1988	6.06	20,9	436	20–23.06	21,7	673
	1989	23.05	9,3	352	23–29.05	13,8	444
	1990	4.06	17,2	292	4–6.06	12,5	298
То же (Красносельск)	1988	9.06	11,5	471	13–16.06	13,9	552
	1989	13.05	11,5	254	3–5.06	13,8	543
	1990	7.06	6,3	300	7–9.06	7,4	316
P.mariana (Бухарест)	1988	9.06	11,5	471	17–19.06	17,8	599
	1990	7.06	6,3	300	10–14.06	8,3	346
P. obovata (Минск)	1988	6.06	20,9	436	13–16.06	13,9	552
	1989	19.05	10,0	323	23–29.05	13,8	444
	1990	4.06	17,2	292	10–14.05	8,3	346
P. abies (Петрозаводск, ботан. сад)	1988	3.06	8,0	381	20–23.06	21,7	673
	1989	13.05	11,5	254	3–5.06	13,8	543
	1990	1.06	7,6	268	4–6.06	12,5	298



Сезонная динамика температуры воздуха (*1*) и суточного прироста хвои ели обыкновенной (*2*), ели канадской (*3*) и ели колючей (*4*)

Исследования показали, что даты начала роста хвои изучаемых видов ели могут различаться по годам на 18–30 сут (табл. 2). Между тем очередность вступления видов в данную фенофазу остается неизменной. По данным разных исследований [7, 2], такая изменчивость по годам также может достигать 2–4 нед. В годы с теплой и дружной весной разница в сроках распускания почек у разных видов гораздо меньше, чем в годы с холодной и затяжной весной. Наши наблюдения согласуются с этим выводом. Было установлено, что наибольшая изменчивость характерна для ели колючей, а наименьшая – для ели сибирской. Ранее других распускание почек начинается у аборигенного вида (13.05–1.06), а у других видов – на 3–10 сут позже. Самые поздние сроки начала роста хвои (14–19.06) отмечены у ели колючей. Даты прекращения роста хвои, также как и его начала, весьма заметно изменяются по годам, различаясь в зависимости от вида на 2–6 нед. Наименьшая стабильность по этому показателю характерна для ели канадской. По среднемноголетним данным,

Таблица 3

Показатели роста хвои у различных видов ели

Вид	Год наблюдения	Максимальный суточный прирост, мм	Годичный прирост по длине, мм	Продолжительность роста, сут
Picea pungens f. glauca (Каунас)	1988	0,8	25,6	31
	1989	0,6	26,6	72
P.p.f. viridis (Минск)	1988	1,2	23,3	45
	1989	0,8	29,8	78
	1990	1,7	22,4	15
P.p.f. pungens (Каунас)	1988	0,6	23,5	45
	1989	0,9	32,0	85
	1990	2,0	23,4	22
То же (Санкт-Петербург)	1988	0,5	26,1	33
	1989	0,8	22,2	73
	1990	1,0	20,0	32
P. canadensis (Минск)	1988	0,7	22,0	39
	1989	0,7	28,2	67
	1990	1,3	17,7	18
То же (Красносельск)	1988	0,5	16,1	73
	1989	0,4	27,9	75
	1990	0,9	14,5	33
То же	1988	0,4	20,3	42
(Санкт-Петербург)	1989	0,4	24,0	81
	1990	0,4	17,9	14
P. mariana (Бухарест)	1988	0,3	15,5	36
	1990	1,1	14,6	18
P. obovata (Минск)	1988	0,3	14,4	46
	1989	0,6	16,3	67
	1990	0,8	11,3	28
P. abies (Петрозаводск, ботан. сад)	1988	0,6	23,5	79
	1989	2,2	22,5	81
	1990	2,0	20,8	25

раньше всего завершается рост хвои у ели канадской (12–13 июля), у ели обыкновенной и ели сибирской – 16–17 июля, а позже всего это наблюдается у ели черной и ели колючей (20–26 июля). При этом погодичная вариация данного показателя может достигать 2–5 нед, что согласуется с результатами, полученными С.А. Потаповой в ГБС РАН (Москва) [3].

Выяснилось, что наиболее продолжительный рост хвои характерен для ели канадской и ели колючей (в среднем 46–60 сут), а самый короткий – для ели черной (27 сут).

Установлено, что время кульминации прироста хвои также довольно заметно варьирует по годам. Раньше других оно наблюдается у ели обыкновенной и ели канадской (в среднем 5–7.06), а у остальных видов – значительно позже (15–23.06). В Новгородской области эта фаза у ели обыкновенной отмечается на 3 нед позже [7]. Выяснилось, что в широких пределах варьирует и величина максимального прироста хвои (см. рисунок). Его наибольшее значение (в среднем 2,5 мм/сут) характерно для аборигенного вида. У ели колючей величина данного показателя в 2–3 раза, а у других видов – в 4–5 раз меньше, чем у ели обыкновенной. Погодичная вариабельность максимального прироста может достигать 200–400%.

Обнаруженные различия интенсивности и продолжительности роста хвои по годам обусловливают и соответствующие изменения величины ее годичного прироста. При

этом для ели сибирской и ели канадской эти различия могут достигать 100–150%. Наиболее длинная хвоя (в среднем 25–26 мм) формируется у ели колючей (табл. 3). У ели обыкновенной и канадской ее размеры несколько меньше (20–22 мм), а у черной и сибирской длина хвой всего 14–15 мм.

Анализ результатов трехлетних наблюдений свидетельствует о том, что размеры хвои в большей мере определяются не продолжительностью, а интенсивностью ее роста. Так, при почти равном периоде роста хвои ели колючей (Минск) интенсивность ее формирования в 2–4 раза выше, чем у сибирской.

Исследования показали, что характеристики сезонного роста хвои определяются не только биологическими особенностями вида. В немалой степени они обусловлены и географическим происхождением посадочного материала. Так, средняя продолжительность роста хвои у ели колючей ф. зеленая из Бухареста составляет 52 дня, а из Минска – 46 дней; максимальный суточный прирост – соответственно 0,7 1,2 мм/сут. Длина хвои у образцов из Минска в среднем составляет 22,7 мм, а из Красносельска – 19,5 мм. Необходимо подчеркнуть, что сроки начала, окончания и кульминации прироста хвои весьма консервативны для каждого из упомянутых видов и почти не зависят от района происхождения саженцев.

Начало роста хвои при наименьших значениях температуры воздуха отмечалось у ели обыкновенной или ели черной (6,3÷11,5°). У других изучаемых видов эта фаза может начинаться при температуре 9,3÷20,7. Известно, что для каждого вида растения переход от одной фенофазы к другой возможен лишь при накоплении определенного количества тепла, измеряемого суммой положительных температур (град/ч). Величина этого уровня, по мнению Н.В. Шкутко [2], специфична для каждого вида и обусловлена генотипом.

Главнейшим итогом интродукции вида в высокие широты является снижение его требовательности к уровню теплообеспеченности, особенно в такие ключевые периоды жизни растения, как набухание и распускание почек [2, 4]. По данным В.В. Смирнова [7], распускание почек у ели обыкновенной начинается при достижении 120 град/ч, а по данным Л.А. Фроловой [9], у большинства интродуцированных видов ели при уровне теплообеспеченности более 420 град/ч. По нашим наблюдениям, эта фенофаза отмечается у упомянутых видов соответственно при 250 и 470 град/ч. Следовательно, требовательность к теплообеспеченности у ели обыкновенной по сравнению с интродуцированными видами на 20–40% ниже. Из года в год величина данного показателя во время распускания почек ели может существенно меняться. Н.В. Шкутко [2] также обнаруживает значительные погодичные колебания (до 300%) суммы положительных температур во время распускания почек ели.

Сроки прекращения роста хвои у изучаемых видов ели также не обнаруживают достаточно тесной связи с изучаемыми экологическими показателями. При этом температура воздуха может составлять от 10,06 до 23,26°, а сумма град/ч – от 423 до 1556. Следовательно, прекращение ростовых процессов хвои мало зависит от температурного режима и скорее всего связано с количеством запасных питательных веществ, накопленных за предыдущую вегетацию. Л.А. Фролова [9] считает, что даже для интродуцированных видов ели температурные условия Петрозаводска для завершения роста хвои вполне благоприятны.

Кульминация прироста хвои у всех изучаемых видов наблюдается при температуре 8÷2° и 298÷738 град/ч. При сравнении среднемноголетних показателей хорошо заметна наименьшая требовательность к данному фактору в этот период ели сибирской, ели черной и ели канадской (12÷13°). Для остальных видов эта величина составляет от 16 до 18°.

Проведение дисперсионного анализа позволило установить степень влияния некоторых экологических факторов на динамику прироста хвои изучаемых видов ели (табл. 4). Степень этого влияния может весьма заметно изменяться как по годам у отдельных видов, так и между видами за один и тот же год. Так, например, темпе-

Таблица 4

Влияние экологических факторов (в %) на рост хвои различных видов ели

Год наблюдений	Picea pungens f. viridis		P.p.f. pungens		P. canadensis			P. mariana (Бухарест)	P. obovata (Минск)	P. abies (Петрозаводск, ботан. сад)
	Бухарест	Минск	Каунас	Санкт-Петербург	Минск	Красноярск	Санкт-Петербург			
					Температура воздуха, °С					
1988	5	0	5	0	2	41	38	47	30	9
1989	47	34	15	0	15	70	64	59	60	21
1990	38	22	83	3	54	34	0	75	77	96
					Относительная влажность воздуха, %					
1988	0	12	22	12	1	4	10	Не опр.	0	6
1989	29	82	0	0	20	21	15	68	3	2
1990	64	99	97	99	61	42	4	0	4	98
					Атмосферные осадки, мм					
1988	1	5	0	3	0	0	8	5	0	9
1989	5	32	0	0	33	76	86	11	8	57
1990	12	40	48	54	99	24	1	11	7	10

ратура воздуха обусловливает изменчивость прироста хвои у ели колючей ф. голубая (Санкт-Петербург) всего до 3%, а у ели обыкновенной – до 9–96%; влажность воздуха у ели сибирской и ели обыкновенной – соответственно до 4 и 2–98%; атмосферные осадки у ели колючей ф. зеленая (Бухарест) и ели канадской (Минск) – соответственно до 1–12 и 99%.

Сделать однозначный вывод о том, какой фактор и в какой степени является решающим для прироста хвои того или иного вида, не представляется возможным из-за значительного разброса данных по годам. Вероятно, здесь проявляется результат сложного совместного воздействия факторов, приводящий к неодинаковому эффекту их влияния на ростовые процессы. При этом реакция особей определенного вида на экологическую обстановку конкретного вегетационного периода является весьма специфичной.

Обобщенный анализ полученных данных показывает, что наибольшее соответствие ритмики ростовых процессов хвои интродуцентов аборигенному виду наблюдается у ели канадской и ели колючей. Существенные различия в их ростовых реакциях на экологические факторы дают возможность предположить, что процесс акклиматизаци интродуцентов ели к новым условиям ботанического сада в Петрозаводске еще весьма далек от завершения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лапин П.И.* Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 12–18.
2. *Шкутко Н.В.* Хвойные Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1991. 263 с.
3. *Потапова С.А.* Сезонное развитие интродуцированых сосен // Лесн. журн. 1983. № 5. С. 21–23.
4. *Шестопалова В.В.* Итоги интродукции сосновых (Pinaceae Lindl.) на Среднерусской возвышенности и перспективы их использования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1982. 22 с.
5. *Молчанов А.А.* Рост и плодоношение древесных пород в связи с метеорологическими условиями // Тр. лаб. лесоведения. 1961. № 3. С. 5–50.
6. *Сбоев Р.М.* Сезонный рост сосны и ели в южной Карелии // Лесные растительные ресурсы южной Карелии. Петрозаводск, 1971. С. 95–105.
7. *Смирнов В.В.* Сезонный рост главнейших древесных пород. М.: Наука, 1964. 167 с.
8. *Елагина В.А., Луканина В.Г.* Некоторые особенности роста хвои сибирских пород // Лесн. журн. 1972. № 1. С. 9–12.

9. *Фролова Л.А.* Термический фактор и фазы сезонного развития представителей рода ель в ботаническом саду МГУ на Ленинских горах // Термический фактор в развитии растений различных географических зон: Материалы Всесоюз. конф. 1979. М., 1979. С. 32–34.

Петрозаводский государственный университет

SUMMARY

Kishchenko I.T. Seasonal growth in some species of the genus Picea in Petrozavodsk

This study was carried out on five species of the genus Picea in the botanical garden of the Petrozavodsk University located in a subzone of the middle taiga. As a result, distinct differences between the species with respect to dynamics of needle increase were revealed. The peculiarities of the seasonal needle increase were found to depend largely on the air temperature and to a less extent on the air humidity and precitation.

0113947

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

© А.П. Хохряков, 1995

УДК 581.9 (479.223)

ТРЕТЬЕ ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ АДЖАРИИ

А.П. Хохряков

В двух предыдущих публикациях [1, 2] были приведены изменения и дополнения к флоре Аджарии, произведенные за 1985–1990 гг. [1] и за 1991–1992 гг. [2]. В настоящем сообщении приведены дополнения, полученные за 1993–1994 гг. В эти годы основное внимание было уделено пограничной с Турцией части Аджарии, а именно: Шавшетскому хребту в районе деревни Учамба, Тбети и Гогодзееби (12–17 августа 1993 г.), Мацквалта и Карапети (23–28 августа) в Шуахевском районе; Агмарти и Скурдиди (25 мая – 1 июня и 15–20 июля) в Хелвачурском районе.

Южнее Скурдиди находится самый южный пункт границы Аджарии, приходящийся на вершину Хебадаг высотой 2150 м над ур. моря, являющуюся отрогом Карчхальского хребта, заходящего из Северо-Восточной Турции, где он достигает высоты более 3400 м над ур. моря.

Вершины Шавшетского хребта, посещенные нами, таковы: г. Кушнари – свыше 2700 м, в районе деревни Мацквалта и Карапети; г. Хева – 2850 м к юго-востоку от д. Гогодзееби. Непосредственно к югу от этой деревни находятся платообразные водораздельные высокогорья, называемые на пограничных картах Баши-яйла, высотой 2500 м, по которым и проходит граница между Турцией и Аджарией. Вышеназванные вершины также являются пограничными: северные их склоны обращены к Аджарии, а южные – к Турции.

В 1994 г. (22–28 августа) маршрут экспедиции проходил главным образом по Хулинскому району от районного центра Хуло до Годредского перевала (через Арсиянский хребет, высотой 2200 м) и оттуда вдоль все той же аджарско-турецкой границы на юг вплоть до ее крайнего юго-восточного угла – горы Канлы-даг (3008 м) и далее – вниз по долине р. Чирухи до районного центра Шуахеви. Сборы делались в следующих пунктах: д. Паксадзееби в 12 км к востоку от Хуло, на перевале Годердзии, в районе пограничных застав (с севера на юг): Бешуми, Васюхно, Сары-Чаир, Чирухи; на самой вершине Канлы-даг и прилежащей к ней с запада г. Малый Канлы (также пограничной), ниже летнего поселка Чирухи и в окрестностях Шубани (между Чирухи и Шуахеви).

Кроме того, за те же два года было совершено несколько экскурсий по приморской Аджарии от турецкой границы на юге (пос. Сарпи) до грузинской в районе Кобулети–Пичвнари–Чолоки. Здесь сборы производили в следующих пунктах (с юга на север): устье Чороха, Махинджаури, Зеленый мыс, Чаква, Цихис-Дзири, Кобулети, Кархана (кирпичный завод).

Ниже приводятся два списка: первый – новых для Аджарии видов (включая также и новые для Грузии, Кавказа и всего бывшего СССР, а также и новые для науки, которые отмечены звездочкой) и второй – редкие, которые уже вошли в сводки по аджарской флоре [3–5], или о находках, о которых уже сообщалось [1, 2]. Для полноты картины учитывали также и литературные данные [6–10], где есть сведения о новых или редких видах аджарской флоры. Описания новых видов приведены в третьем разделе данной статьи.

I. ВИДЫ, НОВЫЕ ДЛЯ АДЖАРИИ

1. Pinus pinaster Ait. Вполне одичала (имеет разновозрастный подрост) на кобулетских болотах. Дает незначительный самосев и на литорали.

2. Podocarpus macrophyllus (Thunb.) Lambr. Кроме старых деревьев, обнаружены два молодых самосевных деревца на чайных плантациях Зеленого мыса.

3. Cryptomeria japonica (L. fil.) D. Don. Имеет обильный разновозрастный подрост на старом кладбище в пос. Махинджаури.

4. Najas minor (All.) Coss. et Germ. В маленьком мелком прудике близ берега моря на южной окраине Батуми.

5. Zannichellia palustris L. В пруду Пионерского парка почти в центре г. Батуми, 1993 г.

6. Phalaris canariensis L. На железнодорожных путях ст. Махинджаури. 1993 г.

7. Calamagrostis dmitrievae Tzvel. [6]. Гора Мтир-Ола близ Батуми и субальпийский пояс Аджаро-Имеретинского хребта.

8. C. glomerata Boiss. and Buhse. Одна крупная дернина на обочине грунтовой дороги в зарослях бамбука между ст. Кобулети и Кархана.

9. Sorghum saccharatum (L.) Moench. Рудеральное в Кобулети.

10. Briza markoviczii Woron. Высокогорья в районе горы Хева на линии аджаро-турецкой границы.

11. Eremopoa oxyglumis (Boiss.) Rosh. Застава Чирухи, вероятно, заносное.

12. Festuca karsiana S. Alexeev [6]. Без указания точного местонахождения. Мною собрана на горе Канлы-даг.

13. F. airoides Lam. [6]. Без указания точного местонахождения.

14. Puccinella giganthea Grossh. В щелях морской дамбы в районе Зеленого мыса.

15. Carex humilis Leyss. Гребень Шавшетского хребта от горы Кушнари до горы Хева.

16. Elepcharis meridionalis Zins. Застава Чирухи.

17. Allium szowitsii Regel. Близ горы Хева.

18. Zephyranthes candida Herb. Одичавшее в Пионерском парке, наблюдается цветущим последние пять лет.

19. Juncus novikovii A. Khokhr.* На сфагне в долине небольшого ручейка среди чайных плантаций южнее пос. Чаква.

20. Arum consobricum Schott [7]. Без указания местонахождения.

21. A. rupicola Boiss. [7]. Без указания местонахождения.

22. Salix pseudodepressa A. Skvorts. Отроги Карчхальского хребта по гребням на высоте около 1700 м и выше.

23. Platanus orientalis L. Дает самосев на литорали.

24. Ficus pumila L. Не, цветет, но активно разрастается, сплошь покрывая стены домов и стволы деревьев. Зеленый мыс.

25. Aleurites fordii Hemsl. Дает самосев на литорали и вдоль железнодорожных путей, но гораздо менее обильный, чем платан.

26. Silene lazica Boiss. На скалах с южной стороны горы Кушнари в небольшом числе экземпляров.

27. S. dianthoides Poir. Южный склон горы Канлы на высоте 2800–2900 м.

28. Liriodendron tulipifera L.Дает обильный самосев в районе пос. Зеленый мыс, который, однако, не всегда достигает больших размеров из-за антропогенного влияния.

29. Delphinium buschiorum Grossh. Субальпийское высокотравье на Башияйла.

30. Ranunculus cornutus DC. Окрестности деревни Учамба.

31. R. grossheimii Kolak. Между горой Хева и Башияйлой.

32. Isatis pavlii Khokhr.* Субальпийское высокотравье ниже вершины горы Кушнари с северной стороны. В 1994 г. найдена на горе Карчхал в пределах Турции, в верховьях р. Бальджи (приток Чороха) на высоте 3000 м.

33. Coluteocarpus vesicaria (L.) Holomb. Южный склон горы Канлы (2900 м).

34. Pseudosempervivum karsianum Grossh. Каменистая осыпь ниже вершины горы Хева с ее северного склона.

35. Sisymbrium orientale L. Железнодорожные пути ст. Махинджаури.

36. Diplotaxis muralis (L.) DC. На железнодорожных путях близ ст. Цихис-Дзири. Один, но пышно развитый экземпляр. Сентябрь 1994 г.

37. Sempervivum minus Turill. Высокогорья в районе Хева и Кушнари.

38. Potentilla sawalensis B. Pavl. На склонах альпийского пояса на горе Кушнари с ее южного склона.

39. Astragalus globosus E. Vahl. Высокогорья в районе горы Хева.

40. A. hyalolepidoides A. Khokhr.* Южный склон горы Канлы-даг на высоте 2600–2800 м на каменистых осыпях.

41. Medicago coerulea Less. Литораль в районе Кобулети–Пичвнари.

42. M. romanica Prod. На заставе Васюхно. Вероятно, заносное.

43. Trifolium lappaceum L. Один экземпляр на мандариновых плантациях в пос. Зеленый мыс. Вероятно, занесен с торфом.

44. Impatiens parviflora DC. Группа из 5–6 растений на ст. Зеленый мыс.

45. Hypericum patulum Thunb. Одичавшее в парке на Зеленом мысу.

46. Viola montana L. Вероятно, одичавшее в парке на Зеленом мысу.

47. Oenothera glazoviana Micheli [8]. Южная окраина г. Батуми.

48. Pimpinella lazica Boiss. et Balansa. Переопределена по [9] вместо P. rotundifolia Bieb., которая обнаружена между Шубани и Шуахеви. Местонахождение первого вида – между Гонио и Сарпи (Квариати).

49. Rhododendron ungeonticum A. Khokhr. et Mazur.* Гибридогенный вид (R. ungernii Trautv. × R. ponticum L.). В обилии в районе Скурдиди.

50. Androsace lehmanniana Spreng. Высокогорья горы Хева.

51. Ardisia crenata Simps. Активно дичающее растение в заповедной части Батумского ботанического сада и на Зеленом мысу.

52. Ligustrum lucidum Ait. Интенсивно вегетативно разрастается.

53. Solanum capsicum L. В 1993 г. обнаружен один экземпляр в пос. Хелвачаури, в 1994 г. – на Зеленом мысу. Оба в полном цвету.

54. Datura tatula L. Вдоль шоссе между Батуми и районным центром Кеда, обильно.

55. Myosotis rivilaris (C. Koch) Vestergr. Вдоль ручья в субальпийском поясе ниже вершины Кушнари с северного склона.

56. M. heteropoda Trautv. Железнодорожные пути ст. Кобулети.

57. Veronica miltifida L. Переопределена вместо V. armena Boiss. [2].

58. Orobanche gracilis Smith. Высокогорья в районе Башияйла.

59. Eupatorium micaranthum Less. Одичавшее в составе живых изгородей в пос. Зеленый мыс.

60. Inula cordata Boiss. Высокогорья в районе Башияйла.

61. Gnaphalium stewartii Clarke [7]. Чаще, чем похожая на нее G. supina, в высокогорьях Шавшетского хребта от горы Канлы до горы Башияйла.

62. G. purpureum L. Близка к G. luteo-album L. Обильна в Агмарти и по Аджарисцхали. Встречена также в Турции между Ризе и Хопой 12.V 93 г.

63. Coniza albida Willd. ex Spreng. [7]. Батумский ботан. сад.

64. Chamomilla sauveolens (Pursh) Rydb. В 1993 г. был впервые обнаружен единственный экземпляр близ Кобулети, затем – на пограничных заставах Скурдиди и Мацквалта, в 1994 г. – на пограничной заставе Бешуми.

65. Centaurea squarrosa Willd. Редко, но регулярно вдоль железнодорожных путей от Батуми до Кобулети, в 1990–1994 гг.

66. Helminthoteca echioides (L.) Holub. Один, но хорошо развитый экземпляр на обочине шоссе между Батуми и Махинджаури, 1993 г. В 1994 г. обнаружен не был.

67. Cruciata sosnowskyi (I. Mand.) Pobed. Щебнисто-каменистые склоны горы Канлы, 2800–2900 м.

68. Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. et Nakai. Батуми, аэропорт, август 1994 г.

II. ВИДЫ, ДЛЯ АДЖАРИИ РЕДКИЕ

1. Woodsia alpina (Botton) Gray [4]. На склонах г. Тбети (севернее г. Хева) недалеко от местонахождения Cryptogramma crispa (L.) R. Br. ex Hook.

2. Potamogeton crispus L. [5]. В большом количестве в котловане в Батуми и в пруду на Кохаберской низменности (вост. окраина Батуми).

3. Sparganium emersum Rehm. [4]. Между заставами Сары-Чаир и Чирухи.

4. Phalaris minor Retz. [4]. Железнодорожные пути между Батуми и Чаква.

5. Phleum paniculatum Huds. [2, 5]. Сухие склоны в районе Агмарти.

6. Briza elatior Sibth. & Smith [4]. На лесных скалах близ Агмарти.

7. Poa bulbosa L. Достаточно часто встречается в долине Аджарис-цхали [3, 4], но также и в высокогорьях Арсиянского хребта.

8. Alopecurus sericeus C. Koch [5]. Южный склон горы Канлы, 2900–3000 м.

9. Aegilops cylindrica Host [4]. Железнодорожные пути ст. Махинджаури.

10. Blysmus compressus (L.) Panz. [2]. Высокогорья в районе горы Кушнари.

11. Bulbostylis woronovii Palla [3, 4]. Вопреки предыдущим указаниям, растение достаточно редкое. Грунтовая дорога в бамбуковых плантациях, близ Кобулети.

12. Rhynchospora colchica Palla [3, 4]. Подтверждение прежних указаний, но для одного местонахождения близ Кобулети, 7–8.IX 1994 г.

13. Cyperus glomeratus L. [3, 4]. Небольшая популяция к северу от Чаквы.

14. Carex pontica Albov [3, 4]. Отроги Карчхальского хребта.

15. C. latifrons V. Krecz. [3, 4] Указание для "приморских ущелий" ошибочно. Обычна в субальпийском поясе Шавшетского и Карчхальского хребтов.

16. Allium adzharicum M. Pop. [3, 4]. Шавшетский хребет, гора Хева.

17. A. ledschenense Conrath. et Freyn. Подтверждение старых сборов А.К. Макашвили [3, 4] в районе Чирухи-Канлы.

18. Lilium ponticum C. Koch [4]. Лесные скалы близ Агмарти. 30.V. 1993.

19. Minuartia imbricata (Bieb.) Woron. [3, 4]. Чирухи и Канлы.

20. Thesium procumbens C.A. Mey. [3, 4]. Между Чирухи и Сары-Чаир.

21. T. laxiflorum Trautv. [5]. Между Чирухи и Шубани.

22. Laurus nobilis L. [3, 4]. Одичавшая роща близ Агмарти и Шуахеви.

23. Aconitum confertiflorum Worosch. [3, 4]. Шавшетский хребет, от горы Канлы до Башияйла.

24. Pulsatilla violacea Rupr. [3, 4]. Высокогорье г. Хева, гора Канлы.

25. Barbarea integrifolia DC. [1]. Между Сары-Чаир и Чирухи.

26. Lunaria annua L. [4]. Вопреки вышеприведенному указанию, отмечен лишь один случай самосева в санатории "Аджария" (Зеленый мыс).

27. Cleome spinosa DC. [5]. Рудеральное в окрестностях Батуми, редко.

28. Potentilla lazica Boiss. & Bal. [3, 4]. Между Бешуми и Васюхно.

29. Alchemilla georgica Juz. [5]. Восточный склон перевала Годердзи.

30. Trifolium bithynicum Boiss. [2]. Между Шубани и Чирухи.

31. Psoralea acaulis Stev. [3, 4]. Достаточно обычна на северных склонах Шавшетского и Карчхальского хребтов.

32. Oxytropis cyanea Bieb. [5]. Изредка, но иногда массами по Шавшетскому хребту от Кушнари до Башияйла.

33. Hedysarum armenum Boiss. [2]. Обычное растение высокогорий Шавшетского хребта от г. Канлы до Башияйла.

34. Hibiscus trionum L. [4]. Севернее ст. Кобулети, по железнодорожной насыпи.

35. H. ponticus Rupr. Вопреки указаниям [3, 4], в дикорастущем виде, по-видимому, уже не встречается. Имеется на питомнике ВИЛР в Кобулети.

36. Tribulus terrestris L. [3, 4]. Типичный эфемерофит. Последний раз (сентябрь 1994 г.) отмечен по железной дороге близ ст. Цихис-Дзири.

37. Polygala supina Schreb. [2, 4]. Шевшетский хребет в районе г. Хева.

38. Trapa colchica Albov [3, 4]. В последнее время (сентябрь 1994 г.) обнаружен лишь в одной из заводей озера в Пичвнари-Чолоки (северная окраина Кобулети) и в маленьком озере на южной окраине Батуми.

39. Chaerophyllum kotschyl Boiss. [2]. Г. Канлы, южный склон, 3000 м.

40. Foeniculum vilgare Mill. Указывается [3, 4] как одичавший вид для приморской полосы. Найден также в долине Аджарис-цхали близ Шуахеви.

41. Angelica adzharica M. Pim. [4, 10]. Ранее был известен с Арсиянского и с восточной части Шавшетского хребтов. Отроги Карчхальского хребта.

42. Bupleurum terminum A. Khokhr. [11]. Малый Канлы.

43. Astrodaucus orientalis Drude. [3, 4]. Помимо долины Аджарис-цхали вид обнаружен и в долине р. Чирухи между Шубани и Шуахеви.

44. Pyrola minor L. Отроги Карчхальского хребта.

45. Primula algida Adam [2, 3, 4]. Горы Канлы даг 3000 м., г. Хева, Кушнари.

46. Androsace albana Stev. [2, 4]. Шавшетский хребет в районе горы Хева.

47. Gentiana cruciata L. [3, 4]. Несколько выше дер. Мацквалта.

48. G. humilis Stev. [2, 4]. Шавшетский хребет от горы Кушнари до горы Хева.

49. Rhododendron sochadzeae Char. et Davl. [2]. Был известен из северной части Арсиянского хребта и окрестности Чирухи. Найден на г. Хебадаг.

50. R. charadzeae Khokhr. et Maz. [1]. Окрестности Скурдиди.

51. Anchusa italica Retz. [3, 4]. Окрестности Шуахеви и низовья долины р. Чирухи.

52. Pulmonaria dacica Simonk. [3, 4]. Помимо долины Чороха обычна в долине р. Мачахела (правый приток Чороха).

53. Myosotis superalpina Khokhr. [2]. Высокогорья Шавшетского хребта.

54. Cynoglossum holosericeum Stev. [4]. Гора Кушнари, на каменистых осыпях с южной стороны.

55. Scopolia caucasica Grossh. [3, 4]. Ранее указывалась для Чаквы и Батуми. Очень обычна в отрогах Карчхальского хребта (Скурдиди, Кедкеда).

56. Verbascum cedretii Boiss. [2]. Южный склон Башияйла.

57. Veronica denudata Albov [3, 4]. Высокогорья р. Хева.

58. Scrophularia variegata Bieb. [3, 4]. Между Сары-Чаир и Чирухи.

59. Kickxia caucasica (Mussin-Puschk.) Kupr. [1, 2]. В 1993 г. найден на литорали близ Кобулети, однако в 1994 г. эта находка не повторилась.

60. Pedicularis crassirostris Bunge [4]. Между Бешуми и Васюхно.

61. Ballota nigra L. [2, 4]. В окрестностях д. Учамба.

62. Amaracus rotundifolius (Boiss.) Briq. В окрестностях д. Шубани.

63. Lamium armenum Boiss. [2]. Каменистые осыпи южной стороны г. Хева.

64. Leonurus quinquilobatus L. [3, 4]. Почти по всей Аджарии, но очень рассеяно. В частности – в окрестностях Кобулети, Калота (Хулинский р-н).

65. Plantago atrata Hoppe [2]. Южное подножье горы Канлы.

66. Asperula pontica Boiss. [3, 4]. Обычен на Шавшетском хребте.

67. Rubia tinctoria L. [3, 4]. Подтверждение местонахождения у д. Тбети.

68. Argusia sibirica (L.) Dandy [4]. Южная окраина Батуми, литораль.

69. Campanula tridentata Schreb. [2]. Шавшетский хр. в районе горы Кушнари.

70. C. grossheimii Charadze [4]. Перевал Годердзи и застава Скурдиди.

71. Scabiosa imeretica (Somm. et Lev.) Sulak. [2, 4]. Отроги г. Кушнари.

72. Inila helenium L. [4]. Субальпийский пояс выше д. Мацквалта.

73. Doronicum oblongifolium DC. [2]. Не редок на Шавшетском хребте.

74. Bidens triternata L. Железнодорожные пути от Батуми до Чаквы.

75. Anthemis iberica Bieb. [5]. Южные склоны горы Канлы, 2800–2900 м.

76. Otanthus maritimus (L.) Hoffm. et Link [3, 4]. Не встречалась в течение 1985–1993 г. 5 сентября 1994 г. отмечена на литорали в Пичвнари.

77. Echinops colchicus D. Sosn. [3, 4]. Между Шубани и Шуахеви.

78. Psephellus schawscheticus Khokhr. [2]. Застава Чирухи, 26.VII 1994.

79. Carthamus creticus L. [4]. Литораль на южной окраине Батуми и по сухим ксерофитным склонам на западной окраине Шуахеви.

80. Tragopogon reticulatus Boiss. et Huet [3, 4]. Гора Малый Канлы.

81. Podospermum alpigenum C. Koch [4]. Вместе с предыдущим.

82. Lapsana alpina Boiss. et Bal. [5]. Обычен на Шавшетском хребте.

83. L. pinnatisecta Som. & Lev. [1]. Вдоль дороги в долине р. Тбети.

84. Vicia alpestris Stev. [2]. Южный склон горы Канлы, 2700 м.

III. ОПИСАНИЕ НОВЫХ ТАКСОНОВ

1. Isatis pavlii A. Khokhr. sp. nova Plantae biennes vel, saepius, perennes, basi suffruticosae et rosulariae. Caules 40—60 cm alt., inferne simplices, superne (in parte ihflorescentiam) ramosi, glabri; folia rosularia at caulina superiora 15—20 cm alt., 2,5—3 cm lt., lanceolata, longipedunculata, apice subacuta, glabra vel pilosa (pilis raris 1,5 mm lg.); folia caulina media sessilia, subamplexicaulia auricilata (auriculae rotundae), late-lanceolata vel angustoovata, apice acutiuscula glabra vel subtus pilosa, 6—9 cm lg., 1,5—3,5 cm lt., integra. Inflorescentia paniculata; flores minores; sepala albida, oblonga, subtus pilosa, 2—5 nn lg., petala citrina, obovato–oblongata, ca. 2,5—3 mm lg.; pedicelli fructiferi 10—15 mm lg., tenues, apice clavato–incrassati, patuli vel reflexi; siliquae 15—20 mm lg., 4—5 mm lt. late–ellipticae, ad apicem et ad basin angustatae, coriaceae, loculo oblongo, nervo mediano valido percursae.

Typus: respublica Adjaria, jugum Schawschetsky, ad declive boreale montis Kuschnari, pratum subalpinum et in fossis viaris, 2500 m; 22 et 23 VIII. 1993. A.P. et P.A. Khokhrjakovi.

Paratypus: respublica Turcia, jugum Karchal, fons fluminis Balci, 2800—2900 m, pratum saxosum, 21.VIII.1995, A.P. Khokhrjakov, M.T. Mazurenk.

Affinitas: I. kotschyana Boiss. affinis, sed flores minioribus (2,5—3 non 3,5—4 mm lg.), et siliquae paucus minioribus (15—20, × 4—5 non 18—22 × 4—8 mm), apicem angustatae non obtusae; praeter ab. I. caucasica (Rupr.) N. Busch auriculae foliorum rotundum, non acutum differt.

Вайда Павла. Растения обычно многолетние, в основании полукустарниковые и розеточные, реже двулетние. Стебли 40—60 см высотой, в основании простые, выше (в области соцветия) ветвистые, голые; розеточные и нижние стеблевые листья 15—20 см длиной, 2,5—3 см шириной, ланцетные, длинночерешковые, на верхушке приостренные, голые или волосистые (волоски редкие, 1,5 мм длиной); средние стеблевые листья сидячие полустеблеобъемлющие, ушковатые (ушки закругленные), широколанцентные или узкоовальные, на верхушке приостренные, голые или снизу волосистые, 6—9 см длиной, 1,5—3,5 см шириной, цельные. Соцветия раскидистые, цветки мелкие, чашелистики беловатые, продолговатые, снизу волосистые, 2,5 мм длиной, лепестки ярко-желтые, яйцевидно-продолговатые, около 2,5—3 мм длиной, цветоножки в период плодоношения тонкие, на верхушке булавовидно-утолщенные, повислые или отклоненные, иногда висячие; стручочки 15—20 мм длиной, 4,5 мм шириной, широкоэллиптические, к верхушке и основанию приостренные, кожистые, оливковые, иногда волнистые, голые; крыло широкое, жилковатое, вместилище семени продолговатое, пересеченное сильным нервом.

Тип: республика Аджария, Шавшетский хребет, на северном склоне горы Кушнари, субальпийский луг и вдоль дороги, 2500 м. 22 и 23 августа 1993 г. А.П. и П.А. Хохряковы МНА.

Паратип: Северо-Восточная Турция, Карчхальский хребет, истоки р. Бальджи, каменистый луг 2800—2900 м, 21.VIII.1994 г. А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко. МНА.

Родство: родственна I. kotschiana Boiss., но цветки более мелкие (2,5—3, а не 3,5—

4 мм длиной) и стручки также более мелкие (15—20 × 4—5, а не 18—22 × 4—8), на верхушке приостренные и не притупленные; кроме того, отличается от I. caucasica (Rupr.) Busch закругленными (не острыми) ушками листьев.

2. Astragalus hyalolepidoides A. Khokhr. sp. nova. Plantae perennes herbaceae, radix palaris 15—20 cm lg., multiceps; caules numeroses, adscendentes vel subprostrata (plantae subacaules), cum scapi ad 15 cm alt.; stipulae connatae subglabrae; folia cum petioli 3—5 cm lg. pilis appresis ablis bifurcatis tectis; foliola 5—8 (10)-juga, angusto-elliptica vel sublinearia acuta 10—15 mm lg., 1—3 mm lt., supra subglabra viridia subtus appressim breviter albo pilosa; scapus folia parum-triplo superans. Racemus densus ovatus 20—25-floras ad 3 cm lt.; bracteae albo-membranaceae ovato-ovaliae 2—3 mm lt., apice acutiusculae 5—7 mm lg., margine pilosae; calyxlato-tubulatus albo- et nigropilosus cum dentes 10 mm lg., 3 mm lt., dentibus lineare-subulatis nigro-pilosis 2—2,5 mm lg.; corolla vulgo pallida (subalba) vel pallido-violacea vel, raro, violacea; vexillum 20—24 mm lg., lamina oblongo-lineata apice integra vel vix emarginata; carina 15—17 mm lg., vulgo pallida et intrinsecus violaceo-maculata vel, raro, violacea; legumen in calycem inclusum circiter 1 cm lg. oblongum appressim albo pubescens.

Typus: Transcaucasus austro-occodentalis, jugum Arsianensis, declivia australis saxosis montis Kanly–dagh, 2600—2700 m, 26. V11. 1994; A.P. Khokhrjakov et P.M. Voltzit.

Affinitas: ab A. hylolepidi Bunge caulibus et scapibus adscendentibus (nec erectis), floribus minioribus vulgo albidis, leguminihus brevioribus albo-tomentosus (sine pilis nigris); ab A. poecilantho Boiss. et Heldr. floribus longioribus (20—24, non 17—20 mm), dentibus calycis brevioribus (2—2,5 non 3—4 mm) et characterib s calycinic pubescentiae differt.

Астрагал прозрачночешуйновидный. Травянистое многолетнее растение с мощным стержневым корнем 15—20 см длиной, многоглавное; стебли многочисленные, восходящие или почти простратные (растения почти "бесстебельные"), вместе с цветоносами до 15 см высотой, прилистники сросшиеся, почти голые, листья с черешками 3—5 см длиной, покрыты прижатыми белыми бифуркатными волосками, листочками 5—8 (10) пар, они узкоэллиптические или почти линейные острые, 10—15 мм длиной, 1—3 мм шириной, сверху почти голые, зеленоватые, снизу коротко-прижато-беловолосистые; цветоносы превосходят листья в два—три раза. Кисть плотная, овальная, из 20—25 цветков до 3 см шириной, прицветники белоперепончатые, яйцевидно-овальные, 2—3 мм шириной, к верхушке приостренные, 5—7 мм длиной, по краю волосистые; чашечка широкотрубчатая, бело- и черноволосистая, вместе с зубчиками 10 мм длиной, 3 мм шириной, зубцы линейно-шиловидные черноопушенные, 2—2,5 мм длиной, венчик обычно бледный, (почти белый) или бледно-лиловый, или, редко, лиловый; парус 20—24 мм длиной, пластинка его продолговато-линейная, на верхушке цельная или едва выемчатая; лодочка 15—17 мм, обычно бледная и изнутри с синим пятном или, редко, вся лиловатая; боб почти заключен в чашечку примерно 1 см длиной, продолговато-овальный прижато-белоопушенный.

Тип: Юго-Западное Закавказье, Арсиянский хребет, южный каменистый склон горы Канлы-даг на высоте 2600—2700 м, 26.VII.1994 г. А.П. Хохряков и П.М. Волцит.

Родство: от A. hyalolepis Bunge отличается восходящими (а не прямыми) стеблями и цветоносами, меньшими размерами обычно бледных цветков, более короткими белоопушенными (без примеси черных волосков) бобами; от A. poecillathus Boiss. & Heldr. цветками более длинными (20—24, а не 17—20 мм), зубцами чашечки более короткими (2—2,5, а не 3—4 мм) и характером ее опушения (преобладанием черных бифуркатных волосков).

3. Rhododendron ungeonticum A. Khokhr. et Mazur. sp. nova (R. ungernii Trautv. × R. ponticum L.). Frutex ad 2—3 m alt., folia 25—30 cm lg., 6—7 cm lt., supra atro-viridia, opaca, subtus rufotomentosa, oblanceolata; inflorescentia magna, multiflora; pedicelli glandulosi 3—5 cm lg., flores campanulati 3,5—4 cm lg., corolla albo-lilacina vel alborosea vel rosea, extra pilosa infra subglabra; sepali et ovarium glandulosi.

Typus: respublica Adjaria, distr. Chelwaczaurensis, vic. opp. Skurdidi, in sylvis fagetis

rhododendrosis, 800—900—1000 m, 13 et 14.VII.1993, A.P. Khokhrjalov et M.T. Mazurenko.

Affinitas: a R. ungernii Trautv. floribus roseis vel lilacinis, minioribus differt; a R. pontico L. foliis subtus rufo-tomentosis, pedicellis, sepalis et ovariis glandulosis bene differt.

Рододендрон Унгерна-понтийский (гибридогенный вид от гибридизации R. ungernii Trautv. и R. ponticum L.). Кустарник до 2—3 м высотой, листья 23—30 см длиной, 6—7 см шириной, сверху темно-зеленые, тусклые, снизу рыжевато-войлочные, обратно-ланцетные; соцветие крупное, многоцветковое; цветоножки железистые, 3—5 см длиной, цветки колокольчатые, 3,5—4 см длиной, венчик бело-лиловый либо бело-розовый (или розовый), снаружи волосистый, изнутри почти голый, чашелистики и завязь железистые.

Тип: республика Аджария, Хелвачаурский район, окрестности дер. Скурдиди, в буково-рододендроновом лесу, 800—1000 м, 13 и 14 июля 1993 г. А.П. Хохряков и М.Т. Мазуренко. МНА.

Родство: от рододендрона Унгерна отличается более мелкими розовыми или лиловыми цветками, от рододендрона понтийского — рыжевато-войлочными снизу листьями, железистыми цветоножками, чашелистиками и завязями.

4. Juncus novikovii A. Khokhr. sp. nova. Plantae perennes olivaceae rhizcmatae; rhizoma breve-repens; caules erecti vel procumbentes 8—20 cm alt., foliis caulinis 2—3 numero. Folia ensata 3—7 cm lg., 0,5—1,5 (2) cm lt., perfecte septata auriculata mole evoluti, inflorescentia umbelliformis 2—3 cm lg., ramulis oblique sursum vergentibus in 5—7 (10) fasciculis hemisphaericis; bracteae inflorescentiam 1—2 cm lg., plerumque breviores. Flores (2,75)—3—3,5 mm lg., viridi saepe in turiones numeroses plumosos transmutati; tepala ovato-lanceolata longe-acuminata plerumque aquelia tepala exteriora interiorioribus paulo breviora anguste albo-marginata. Stamina modo tria tepala exteriora opposita 2—2,5 (3) mm lg., antherae (0,5) 0,5—0,75 mm lg., filamento duplo breviores. Stylus 0,3 mm lg., capsulae perigonia longior ovoideae vel oblongo-ovoideae 3,25—4 mm lg., 1,5 mm lt., obtusatae plus-minusve abrupte in rostrum ad 0,3 mm lg. excurrentes, olivaceae lucidae pedicello 0,5 mm lg. suffultae; semina 0,5 mm lg.

Typus: respublica Adjaria, distr. Kobuletensis, opp. vic. Czakva in valle fluvii sphagnicoli inter plantationibus Theae 4.IX.1994, A.P. Khokhrjakov. MHA. Isotypus — MW.

Affinitas; a speciei proxima — J. artilatus L. tepalis longis acuminatis (nec tepala interiora obtusis vel obtusatis) staminis 3 (nec 6), antheres filamento duplo vel triplo breviores (nec aequalis), foliis latioribus ensiformis bene differt.

Ситник Новикова. Растения многолетние оливкового цвета, корневищные; корневища коротко-ползучие, стебли прямые или восходящие, 8—20 см высотой, стеблевые листья в числе 2—3. Листья мечевидные, 3—7 см длиной, 0,5—1,5 (2) см шириной, всегда септатные с хорошо развитыми ушками; соцветия зонтиковидные, 2—3 см длиной, с неравными вверх направленными ветвями в 5—7 (10) полушаровидных пучках, прицветные листья 1—2 см длиной, преимущественно короче. Цветки (2,75)—3—3,5 мм длиной, зеленоватые, часто превращены в перышковидные турионы; листочки околоцветника яйцевидно-ланцетные, длинно-заостренные, большей частью равные или наружные листочки несколько короче внутренних, по краю узко-белоокаймленные. Тычинок только три, противолежащих внешним листочкам околоцветника, 2—2,5—(3) мм длиной, пыльники (0,3)—0,5—0,75 мм длиной, вдвое короче нитей. Столбик 0,3 мм длиной, коробочки превышают околоцветник, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, 3,25—4 мм длиной, 1,5 мм шириной, притупленные, более или менее резко переходящие в носик до 0,3 мм длиной, оливкового цвета, блестящие, на ножке 0,5 мм длиной, семена 0,5 мм длиной.

Тип: республика Аджария, Кобулетский район, окрестности пос. Чаква в долине засфагнованного ручейка среди чайных плантаций 4.IX.1994. А.П. Хохряков.

Родство: от ближайшего вида — J. articulatus L. хорошо отличается равными продолговато-приостренными листочками околоцветника (у J. articulatus внутренние лис-

точки околоцветника притупленные), тремя тычинками, пыльниками, вдвое-втрое более короткими, чем нити (а не равными), более широкими мечевидными листьями.

Назван в честь известного знатока рода Juncus L. и всего семейства Juncaceae Владимира Сергеевича Новикова, оказавшего мне большую помощь в идентификации этого вида и всех других видов семейства ситниковых.

В заключение автор благодарит Ю.Е. Алексеева (МГУ, осоковые), М.Г. Пименова (МГУ, зонтичные), А.К. Скворцова (ГБС, ивы, кипрейные), А.К. Сытина (БИН, астрагалы), Н.Н. Цвелева (БИН, злаки), оказавших ему содействие в определении растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хохряков А.П.* Изменения и дополнения к флоре Аджарии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1992. Вып. 163. С. 49—57.
2. *Хохряков А.П.* Новые изменения и дополнения к сфере Аджарии // Там же. 1994. Вып. 169. С. 22—29.
3. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Тбилиси: Изд-во АН ГССР, 1959. 446 с.
4. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Тбилиси: Мецниереба, 1990. 328 с.
5. *Гроссгейм А.А.* Определитель растений Кавказа. М.: Сов. наука, 1949. 960 с.
6. *Цвелев Н.Н.* Заметки о злаках Кавказа // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 10. С. 90—95.
7. *Цвелев Н.Н.* Заметки о некоторых сложноцветных и аройниковых Кавказа // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 6. С. 99—108.
8. *Скворцова А.К.* Род Oenothera на территории бывшего СССР: Систематика и распространение // Там же. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 93—113.
9. *Davis P.H.* Leguminosae // Flora of Turkey. Edinburgh, 1970. Vol. 3.
10. *Мемиадзе В.М.* Растения, описанные из Аджарии // Биология, экология и систематика интродуцированной и местной флоры Аджарии. Тбилиси: Мецниереба, 1981. С. 132—155.
11. *Хохряков А.П.* Два новых вида растений с Арсиянского хребта // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 5. С. 128—130.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

SUMMARY

Khokhryakov A.P. **The third addendum to the flora of Adzharia**

The addendum to the flora of Adzharia is based on field collections made during 1993—1994 in the areas adjacent to the Turkish border. The addendum consists of two lists. These include 84 new records for Adzhari and the entire Caucasus and 4 species described as new.

УДК 581.527(479.2)

© З.И. Адзинба, В.Д. Лейба, 1995

ЭНДЕМИЗМ ГОРНОЙ ИЗВЕСТНЯКОВОЙ ФЛОРЫ КОЛХИДЫ

З.И. Адзинба, В.Д. Лейба

Колхида издревле является флористическим рефугиумом в масштабах евразийского континента благодаря особенностям природно-исторических условий. В ботанико-географическом понятии под Колхидой подразумевается амфитеатр гор Западного Закавказья, обращенный к восточному побережью Черного моря в пределах от Туапсе до Трапезунда.

Первооткрывателем флоры и растительности Колхиды, как самостоятельной флорогенетической единицы, является Н.М. Альбов [1], занимавшийся изучением флоры этой труднодоступной и малоизученной до него горной территории в конце прошлого века. Особенностью этой флоры является богатство реликтовыми и эндемичными элементами, что отмечали многие исследователи: Ю.Н. Воронов, А.А. Гроссгейм, Д.Н. Сосновский, А.Г. Долуханов, А.А. Колаковский, В.Н. Альпер и др.

В настоящее время во флоре Колхиды насчитывается 450 эндемичных видов, абсолютное большинство которых является скально-лесными и альпийскими литофилами [2]. Это связано с первичностью и непрерывностью существования скалистых субстратов как арены эволюции покрытосеменных в горных странах, что ярко проявилось на Кавказе, как типично горной стране. Орео- и литофлорогенез характерен для всего Кавказа, как части Европейско-Кавказской подобласти Средиземногорной области, где не только отдельные виды, но и роды, особенно моно- и олиготипные, являются эндемичными. По последним данным А.А. Колаковского [3], для Кавказа характерен видовой эндемизм, достигающий 42%, что намного больше смежных регионов Европейско-Кавказской подобласти. Кроме того, для Кавказа характерны эндемичные ландшафтообразующие лесные, а также альпийские ценозы, что выделяет Кавказ в рамках всей Евразии, как один из древних и крупных центров "островного" флорогенеза. Колхида в масштабах Кавказа занимает в этом аспекте довольно высокий удельный вес: здесь сосредоточено около 40% эндемичных родов [3]. Это своеобразие колхидской флоры связано еще и с тем, что здесь располагаются основные крупные известняковые массивы гор, такие как Фишт-Оштен-Лагонаки (2800 м над ур. моря), Гагрский (2700 м), Бзыбский (2500 м), известняковые горы Мингрелии с наиболее высокой горой Асхи (2500 м над ур. моря) и более низкие — гора Хвамли и Рачинский хребет. Все они отделены друг от друга довольно крупными и глубокими ущельями рек.

Впервые на резкие физиономические и систематические отличия известняковой флоры обратил внимание Н.М. Альбов [1], подчеркнув и ее реликтовость. "Это остаток древней флоры страны...."; "Альпийская флора известняков совершенно особняком стоит во флоре Колхиды, отличаясь массой характерных эндемических видов и, представляя, по всей вероятности, древнюю нагорно-луговую флору страны". [1. С. 33, 46]

Последующие исследования флоры Колхиды дали возможность:

открыть много новых видов, увеличив список эндемов в три раза;

установить роль известняковых гор Колхиды как древнего центра формирования и консервации эндемичного кальцефильного флористического ядра не только Колхиды, но и Кавказа;

выделить специальные подпровинции с известняковой флорой при ботанико-географическом районировании Колхиды [4];

установить довольно четкую географическую и экологическую стенотопность представителей этой флоры [5].

Подчеркивая стенотопность флоры известняков, нужно отметить, что абсолютное большинство ее видов является литофилами, а по данным Е.В. Сохадзе [6], занимающейся изучением растительности известняков, скально-известняковая флора южного склона Большого Кавказа, т.е. Северной Колхиды, на 84% состоит из эндемичного элемента. При изучении эндемичной флоры Абхазии — региона, составляющего часть Северной Колхиды, нами выявлено, что абсолютное большинство ее представителей приурочено к Гагрскому и Бзыбскому известняковым массивам и на 87% является облигатными кальцефилами [1]. Анализ эндемов известняковой флоры Колхиды подтверждает однородность их экологии. Все они, во-первых, облигатные кальцефилы и литофилы, а многие из них являются облигатными хазмофитами. В составе этой флоры значительное число древних монотипных и олиготипных родов, таких как Alboviodoxa Woronov, Annaea Kolak., Chymsidia Albov, Mzymtella Kolak., Pseudocampanula Kolak., Polylophium Boiss., Woronowia Juz., с неясными, или невыявленными, генетическими связями, что подтверждает древность и автохтонность ядра колхидской флоры.

Отмечая стенотопность известняковых эндемов Колхиды, нужно подчеркнуть малочисленность их популяций и крайнюю ограниченность ареалов многих видов, что вызывает немалую тревогу специалистов за их сохранение. Так, многие из извест-

Список эндемичных растений известняков Колхиды

Вид	Распространение			
	Черкессия	Абхазия	Мегрелия	Рача Имеретия
Acer sosnowskyi Doluch.		*	*	
Alboviodoxa elegans (Albov) Woronow		*	*	
Alchemilla abchasica Bus.		*		
Allium albovianum Vvedensk.			*	
A. candolleanum Albov		*		
A. circassicum Kolak.	*			
Alopecurus longifolius Kolak.		*		
Annaea hieracioides (Kolak.) Kolak.		*		
Anthemis zyghia Woronow		*		
Aguilegia gegica Jabr.-Kolak.		*		
A. colchica Kem.-Nath.				*
Arabis colchica Kolak.		*	*	
A. sachokiana (N. Busch) N. Busch		*		
Asperula kemulariea Manden.				*
Asplenium hermanni-christi Fomin		*		
Astragalus magnificus Kolak.		*		
A. freynii Albov	*	*		
Astrantia pontica Albov		*	*	
Betula megrelica Sosn.			*	
Betonica abchasica (Bornm.) Chint.		*		
Bupleurum abchasicum Mand.		*		
B. rischawii Albov		*		
Callothlaspi abchasicum F.K. Meyer		*		
Campanula antiqua (Kolak.) Kolak. et Serd.		*		
C. autraniana Albov	*			
C. bzybica Jabr.-Kolak.		*		
C. calcarea (Albov) Charadze	*	*		
C. dzyschrica Kolak.		*		
C. engurensis Charadze			*	
C. fondervisii Albov			*	
C. imeretina Rupr.				*
C. irinae A. Kuthat.				*
C. jadvigae Kolak.		*		
C. kemulariae Fomin				*
C. kolakovskyi Charadze		*		
C. mirabilis Albov		*		
C. panjutinii Kolak.		*		
C. paradoxa Kolak.		*		
C. schishkinii Kolak. et Sachok.	*			
C. schistosa Kolak.	*	*	*	*
Centaurea bagadensis Woronow		*		
C. nathadzeae Sosn.				*
Cephalaria calcarea Albov		*	*	
Cerastium ponticum Albov		*	*	
Chaeropyllum borodinii Albov	*	*		
Chymsydia agasylloides (Albov) Albov		*		
Cirsium fominii Petrak	*	*		
Corydalis vittae Kolak.		*		
Corylus colchica Albov		*	*	
C. imeretina Kem.-Nath.			*	*
Crocus autranii Albov		*		
Cyclamen circassicum Pobed.	*			

Таблица (продолжение)

Вид	Распространение			
	Черкессия	Абхазия	Мегрелия	Рача Имеретия
C. colchicum (Albov) Albov		*	*	
Daphne circassica Woronow	*			
D. pseudosericeae Pobed.		*		
D. woronowii Kolak.		*	*	
Dianthus abchasicus Gvinianidze.		*	*	
D. charadzeae Gviniaschvili			*	
Dioscorea caucasica Lipsky		*		
Draba imeretica Rupr.			*	
Euphorbia panjutinii Grossh.		*		
Euphrasia kemulariae Juz.				*
Gagria lobata M. Kral.		*		
Galanthus schaoricus Kem.-Nath.				*
G. valentinae Panjut.				
Genista abchasica Sachok.		*		
G. kolakovskyi Sachok.		*		
Gentiana bzybica (Doluch.) Kolak.		*		
G. kolakovskyi Doluch.		*	*	
G. paradoxa Albov		*		
G. rhodocalyx Kolak.		*		
G. vittae Kolak.		*		
Gypsopila steupii Schischk.	*			
Hemisphaera anomala (Fomin) Kolak.				*
H. radcensis Charadze		*	*	
Heracleum calcareum Albov			*	
H. egrissicum Gagnidze	*	*		
H. scabrum Albov	*			
Iberis oschtenica Charkev.			*	*
Iris colchica Kem.-Nath.				
Kemulariella abchasica (Kem.-Nath.) Tamamsch.			*	
K. colchica (Albov) Tamamsch.		*		
K. tugana (Albov) Tamamsch.		*		
Leptopus colchicus (Fisch. et Mey.) Pojark.		*	*	
Minuartia abchasica Schischk.	*	*		
Minuartia rhodocalyx (Albov) Woronow		*	*	
M. subuniflora (Albov) Woronow			*	*
Muscari alpanicum Schchian	*	*		
M. dolichantum Woronow		*		
Mzymtella scleropylla Kolak.		*		
Omphalodes kusnetzovii Kolak.		*		
Onobrychis grossheimii Kolak.				*
Parietaria kemulariae Schchian		*		
Pimpinella idae Takht.			*	*
Polylophium panjutinii Mand. et Schischk.		*		
Potentilla kamillae Kolak.				*
P. imeretica Gagn., et M. Soch.			*	
P. kemulariae Kapeller et A. Kuthat.		*		
Psephellus abchasicus (Albov) Sosn.	*	*		
P. barbeyi Albov		*		
P. kolakovskyi Sosn.				

Таблица (окончание)

Вид	Распространение			
	Черкессия	Абхазия	Мегрелия	Рача Имеретия
P. woronowii Sosn.	*		*	
Pseudocampanula dsaaku (Albov) Kolak.		*		
Pyrethrum marionii Albov		*		
P. poteriifolium Ledeb.		*		
Ranunculus grosshemii Kolak.	*	*	*	
R. helenae Albov		*		
Satureja bzybica Woronow				*
Scabiosa colchica Stev.			*	*
S. imeretica (Somm. et Levier) Sulak.		*	*	
S. olgae Albov				*
S. schaorica Kem.-Nath.		*	*	
Scutellaria helenae Albov	*			
S. oschtenica Juz.		*	*	
Sedum abchasicum Kolak.		*		
Senecio correvonianus Albov	*	*		
Seseli rupicola Woronow		*		
Silene alexeji Kolak.		*		
S. panjutinii Kolak.				*
Sisymbrium lipskyi N. Busch		*	*	
Sorbus migarica Zinserl.				*
Thymus ladjanuricus Kem.-Nath.			*	
Tragopogon colchicus Albov				*
Veronica kemulariae Kuthat.				
Woronowia speciosa (Albov) Juz.	*	*	*	
Ziziphora woronowii Maleev	*	*	*	

няковых эндемов Северной Колхиды произрастают в пределах одного горного массива (таблица) или одного ущелья, а нередко в радиусе всего 200—300 м или в пределах буквально одного экотопа. Таковы, например, Annaea hieraciodes (Kolak.) Kolak., Astragalus magnificus Kolak., Aguilegia gegica Jabr.-Kolak., Campanula jadvigae Kolak., C. paradoxa Kolak., Mzymtella clerophylla Kolak., Pimpinella idae Takht.

Об автохтонности и древности многих кальцефильных эндемов на известняках колхидских гор свидетельствует и наличие особых эндемичных ценозов, таких, как лилиево-осоковые вороновники из Woronowia speciosa, Lilium kesselringianum, Carex pontica, лютиковые щебнистые альпийские ковры из Ranunculus helenae, псефелюсово-разнотравные луга на каменистых, слегка задернованных склонах с преобладанием Psephellus abchasicus, крестовниковые пихтарники из Abies nordmanniana, Senecio correvonianus, арахновые и дроковые дубравы с Leptopus colchica или Genista abchasica, иногда составляющими сплошной полог в осветленных дубравах. Литогенный эндемизм флоры Колхиды еще более усиливает ее роль в автохтонном флорогенезе и подчеркивает естественно-историческую и генетическую ценность в рамках не только Кавказа. Именно этот критерий — историческая ценность флоры — должен стать главнейшим при оценке территорий и их выделения для охраны. Кроме того, необходимо учитывать, что Кавказ является одним из центров "островного" эндемизма, отличающегося не только богатством эндемичных видов, но и господством эндемичных, особенно лесных фитоландшафтов, занимающих огромные площади и не имеющих аналогов в Северном полушарии. Рассматривая и оценивая явление кавказского эндемизма, следует признать необходимость сохранения уникальных ландшафтов Кавказа путем организации крупных природоохранных комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Альбов Н.М.* Очерк растительности Колхиды // Землеведение. М., 1896. Кн. 1. С. 1—78.
2. *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. Тбилиси: Мецниереба, 1980. 209 с.
3. *Колаковский А.А.* Анализ эндемизма флоры Кавказа // Сообщ. АН ГССР. 1989. Т. 135, № 3. С. 621—624.
4. *Колаковский А.А.* Ботанико-географическое районирование Колхиды // Тр. Сухум. ботан. сада АН ГССР. 1958. Т. 11. С. 141—196.
5. *Адзинба З.И.* Эндемы флоры Абхазии. Тбилиси: Мецниереба, 1987. 119 с.
6. *Сохадзе Е.В.* Известняки и растительность. Тбилиси: Мецниереба, 1982. 161 с.

Институт ботаники Академии наук Абхазии, Сухуми

SUMMARY

Adzinba Z.I., Leiba V.D. **The endemic nature of the limestone mountain flora of Colchis**

The endemic flora of Colchis (450 species) is reviewed. Most endemic plants are associated with rocky-woody and alpine lithophilous habitats. The limestone flora is characterized by its highly stenotopic nature and a large proportion of the endemic Colchis element in its forucation. Coenopopulations of the endemic species are small in numbers and need to be protected throughout the entire Caucasus by establishing extensive protected areas.

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

© А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, 1995

УДК 581.543 (479.223)

ГОДИЧНОЗЕЛЕНЫЕ ЛЕСНЫЕ ТРАВЫ АДЖАРИИ

А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко

Мы предлагаем наименование "годичнозеленые травы" вместо употребляющихся в настоящее время примерно в том же смысле таких терминов, как травы "зимнезеленые", "весенне-осенне-летне-зимнезеленые", "вечнозеленые", "многолетнезеленые", так как ни один из них не отвечает полностью характеристике описываемой нами группы. В первые две, согласно со свойством вечнозеленности, в условиях аджарских субтропиков должны быть включены почти все однолетники и эфемероиды, каковые мы здесь не обсуждаем (были рассмотрены нами ранее [1, 2]). В две последние же, согласно со свойством вечнозеленности, не должны входить типы с многократно сменяющимися за лето листьями (например, Saxifraga cymbalaria L.), которые мы, напротив, включаем в группу "годичнозеленых".

Итак, годичнозелеными травами мы считаем такие многолетники, которые сохраняют действующий ассимилирующий аппарат в течение круглого года — от весны до весны, независимо от тех средств, какими это достигается. В них включаются все зимнезеленые и вечнозеленые травы, которые давно уже привлекают к себе внимание жителей умеренных широт как не вполне соответствующие своему климату, ибо считается, что сохранение травами под снегом зеленых листьев — прямое указание на их субтропическое или даже тропическое происхождение [3—7]. Однако зададим себе вопрос, какой именно климат более всего соответствует биологии годичнозеленых? Мы считаем, во-первых, что тропический и субтропический типы климата настолько резко отличаются друг от друга, что смешивать их никак нельзя. По наличию холодного (хотя и почти бесснежного) зимнего периода субтропический климат ближе к умеренному, чем к тропическому, и, видимо, прав Г. Вальтер [8], относя все Средиземноморье, считающееся у нас обычно субтропическим, к умеренной полосе. Во-вторых и главных, зимний период в субтропиках — вегетационный и для функционирования растений этот фактор, очевидно, имеет решающее значение, сближая субтропики с тропиками. Тем не менее, если мы рассмотрим ареалы и ближайшие родственные связи наших обычных и широко распространенных среднерусских зимнезеленых, особенно лесных растений (зеленчук, медуница, барвинок, печеночница, копытень, осоки, злаки, папоротники), то окажется, что они имеют, как правило, среднеевропейско-дальневосточный ареал и родственные связи не далее Средиземноморья, как например, роды, перечисленные ниже:

Род	Число видов	Распространение
Aspidistra Ker.-Gavl.	8	Восточная Азия
Asarum L.	70	Северная умеренная зона
Brunnera Stev.	3	Юго-Восточная Азия
Chrysosplenium L.	55	Северная умереннная и арктическая зоны
Coptis Salisb.	13	То же

Род	Число видов	Распространение
Epimedium L.	21	Северная Африка, Италия, Гималаи, Япония
Fragaria L.	15	Северная Америка, Чили, Евразия (до Индии)
Galeobdolon Adans.	1	От Западной Европы до севера Ирана
Glechoma L.	10—12	Умеренная Евразия
Haberlea Friv.	1	Балканы
Helleborus L.	20	Европа, Средиземноморье, Кавказ
Hepatica Miller	10	Умеренная Евразия
Liriope Liorr.	6	Восточная Азия
Lamium L.	40—50	Европа, Азия, Внетропическая Африка
Luzula DC.	80	Космополит, особенно Внетропическая Евразия
Myosotis L.	50	Умеренная Евразия, Южная Африка, Австралия
Omphalodes Miller	28	Умеренная Евразия, Мексика
Pachyphragma (DC). Reichb.	1	Кавказ, Армения
Pachysandra Michx.	4	Восточная Азия, восток Северной Америки
Pirola L.	20	Северная умеренная зона
Prunella L.	7	Умеренная Евразия, Северо-Западная Африка, Северная Америка
Ruscus L.	7	Мадейра, Средиземноморье, Иран
Sanicula L.	37	Космополит, исключая Новую Гвинею и Австралию
Soldanella L.	11	Южная и Центральная Европа
Trientalis L.	5	Северная умеренная зона
Vinca L.	5	Европа, Северная Африка, Западная Азия

Примечание. Данные приведены на основании сведений, имеющихся в справочнике: *Willis J.C.* A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge: Eighth ed., 1985.

Более глубокие тропические корни, как ни странно, имеют годичнозеленые растения темнохвойной тайги, представленные в основном сосудистыми споровыми — плаунами, хвощами и папоротниками (Polystichum lonchitis (L.) Roth., Gymnocarpium, Camptosorus, Pleurosoriopsis) и орхидными (Goodiera, Calipso, Malaxis, Microstylis) — и генетически связанные с моховыми лесами гор "полосы туманов" в субтропиках и тропиках [9].

Такая разница нам вполне понятна. Растения темнохвойной тайги приспособлены к недостатку света, что характерно и для трав тропических лесов, сохраняющих листву круглогодично. Под снежным покровом травянистые растения испытывают меньшее влияние колебаний температуры и влажности между холодной зимой и прохладным же летом. А травянистые растения лиственных и смешанных лесов должны быть приспособлены к изменению светового режима в течение года. Наличие светлого сезона ранней весной и поздней осенью не дает им возможности стать вполне теневыносливыми и потому следует ожидать того, что более благоприятную для себя экологическую нишу они должны были находить в листопадных лесах субтропического типа, что давало им возможность приспособиться и к холодному сезону.

Наиболее благоприятные условия света годичнозеленые лесные травы, по нашему мнению, должны находить в условиях морского климата с его прохладной зимой (но не холодной, а бесснежной) и достаточно влажным и прохладным летом, так как все

они — мезофиты. Недаром Ирландию, где морской океанический климат выражен наиболее полно, называют "изумрудным островом". Здесь одинаково хорошо уживаются как некоторые субтропические, так и субарктические растения [8]. Можно поэтому ожидать, что свойство зимнезеленості будет возрастать при движении от Средней России с востока на запад и с севера на юг, т.е. в сторону смягчения климата. И действительно, согласно данным того же Г. Вальтера, в Центральной Европе зимнезелеными являются такие виды, которые в России хотя и уходят зимой под снег зелеными, но весной оказываются в отмершем состоянии, как, например, Stellaria holostea L., Veronica montana L., Viola riviniana Reichb.

В Аджарии при движении снизу вверх по высотному профилю и на Кавказе при движении от Колхиды на восток вдоль Большого Кавказа вначале ослабевает, а потом и утрачивается свойство зимнезеленості у таких годичнозеленых растений, как толстотенка, лапчатка мелкоцветковая, фиалка белая, щитовник средиземноморский [10, 11]. Зимнезелеными в лесах нижнего пояса Аджарии являются такие в типе летнезеленые травы России, как сныть, будра, черноголовка, глухая крапива, лютик ползучий.

Принято оценивать степень "зимнезеленості" по тому или иному проценту видов со свойством зимнезеленості в составе флоры того или иного флороценотипа [6, 12]. Однако, вряд ли это верно, так как подобный "процент" ничего не говорит о действительном обилии той или иной феноритмогруппы в растительном покрове. Так, в лесах Средней России не так уж много зимнезеленых видов, однако местами в смешанных лесах Подмосковья травянистый покров сплошь образуют зимнезеленые: зеленчук, копытень, медуница, осока волосистая, ожика волосистая. Далее к юго-западу число видов зимнезеленых может увеличиваться. Прибавляется, например, барвинок. Однако роль их (обилие) в травяном покрове более южных дубрав явно снижается [13].

В лесах Колхиды, особенно южной, годичнозеленые травы, в частности зимнезеленые не эфемероиды. находят оптимальные условия: мягкую зиму, влажное лето, не слишком затеняющий древесный полог в каштанниках и грабинниках (но не бучинах!). Число же видов здесь не слишком велико, однако именно они занимают ведущее положение среди других групп травянистых.

Состав синузии годичнозеленых лесных трав нижнего горного пояса Южной Колхиды (Аджарии)

Вид	ЖФ	Встречаемость	Время цветения	Область распространения
Dryopteris pseudo-mas	х	о	VII—IX	Южная Европа, Средиземноморье
Polystichum braunii	х	р	VII—IX	Северная умеренная зона
Phyllitis scolopendrium	х—г		VI—VIII	Западная Европа, Средиземноморье
Asplenium adiantum-nigrum	г	о	VI—IX	Западная Европа, Средиземноморье, Передняя Азия
Blechnum spicant	г	с	VII—VIII	Средиземноморье, Передняя Азия
Pteris cretica	г—к	с	VII—IX	Восточное Средиземноморье, Передняя Азия
Polypodium australa	эп.	с	IX—V	Средиземноморье
Festuca montana	г—к	о	VI—VII	Южная Европа, Северное Средиземноморье
Brachypodium sylvaticum	г—к	о	IV—X	Умеренная западная Евразия
Carex pendula	г—х		IV—VI	Западная Европа, Северное Средиземноморье
C. divulsa	к—г	о	IV—V	То же

Вид	ЖФ	Встречаемость	Время цветения	Область распространения
C. sylvatica	к	о	V—VI	Умеренная Евразия
Ruscus colchicus	г—х	с	V—VII	Восточное Средиземноморье, Колхида
Luzula forsteri	г	о	II—IV	Западная Европа, Северное Средиземноморье
Iris lazica	г—к	с	II—IV	Аджария, Лазистан
Malachium aquaticum	г—х	о	I—XII	Умеренная Евразия
Asarum intermedium	г	р	III—V	Кавказ, Северная Анатолия
Helleborus caucasicus	г—к	с	I—III	Западное Закавказье, Северная Анатолия
Epimedium colchicum	г	р	III—V	Колхида
Pachyphragma macrophyllum	х	о	XI—IV	Колхида, Северная Анатолия
Saxifraga coriifolia	х—г	с	IV—VI	То же
S. cymbalaria	г	о	I—V	Западная Европа, Средиземноморье, Сирия
Chrysosplenium dubium	г	р	I—III	Средиземноморье, Колхида
Potentilla micrantha	г—х	о	I—IV	Западная Европа, Средиземноморье, Передняя Азия
Fragaria vesca	г—к	р	IV—VI	Умеренная Евразия
Lathyrus laxiflorus	г—к	с	IV—VI	Юго-Западня Европа, Восточное Средиземноморье
Euphorbia amygdaloides	х—г	р	IV—V	Западная Европа, Средиземноморье, Передняя Азия
Viola alba	х—г	о	I—IV	Западная Европа, Восточное Средиземноморье
Sanicula europaea	г—к	о	V—VI	Западная умеренная Евразия
Vinca pubescens	х	с	XII—V	Восточное Средиземноморье, Колхида
Primila sibthorpii	г—х	с	II—IV	Западня Европа, Северное Средиземноморье
P. megaseifolia	х	р	III—IV	Аджария, Лазистан
Trachystemon orientale	г—х	о	I—IV	Западное Закавказье, Северная Анатолия
Brunnera macrophylla	г—к	с	III—V	Кавказ, Передняя Азия
Pulmonaria dacica	г—к	р	IV—V	Юго-Восточная Европа, Кавказ, Передняя Азия
Myosotis lazica	г	с	II—VI	Аджария, Лазистан
Symphytum grandiflorum	г	о	II—V	Восточное Средиземноморье, Колхида
Omphalodes cappodocica	х—г	с	II—VI	Аджария, Восточная Анатолия
Ajuga reptans	х—г	о	III—VI	Умеренная зона Евразии
Prunella vulgaris	х—г	о	IV—VII	То же
Glechoma hederacea	х—г	о	III—V	Западная Евразия
Galeobdolon caucasicum	х	с	III—V	Кавказ, Северная Анатолия
Lamium maculatum	х—г	р	III—V	Западная Евразия, Передняя Азия
L. sempervirens	х	о	I—XII	Колхида, Лазистан
Salvia glutinosa	х	с	IX—XI	Западная Евразия
Scrophularia verna	г—х	о	I—VI	Западная Европа, Средиземноморье
Veronica peduncularis	х	с	III—IV	Кавказ, Передняя Азия

Вид	ЖФ	Встреча-емость	Время цветения	Область распространения
Senecio pandurifolius	г—х	с	III—IV	Колхида, Северо-Восточная Анатолия
Hypochoeris radicata	к—г	с	VI—X	Восточное Средиземноморье
Cicerbita pontica	г—г	с	VIII—X	Западное Закавказье, Северо-Восточная Анатолия
Leontodon danubialis	к—г	о	VII—XI	Юго-Восточная Европа, Восточное Средиземноморье
Aegopodium podagraria	к	о	V—VI	Умеренная Евразия

Условные обозначения. ЖФ — жизненная форма: х — хамефиты, г — гемикриптофиты, к — криптофиты (геофиты), эп. — эпифит; встречаемость: о — обычное растение, с — средняя, р — редкая.

Здесь мы встречаем виды трех ботанико-географических категорий: первая состоит из широко распространенных в южной полосе бореальной зоны Евразии или даже северной Америки, например Plystichum braunii (Spenn.) Fee, Polypodium vulgare L., Festuca giganthea L., Brachypodium pinnatum (L.) Beauv., Carex sylvatica L., Fragaria vesca L., Sanicula europaea L., Aegopoduim podagraria L., Ajuga reptans L., Glechoma hederacea L., Salvia glutinosa L., Prunella vulgaris L. Далее идет группа западноевропейско-средиземноморских видов, часто имеющих викарные формы на востоке Азии: Phyllitis scolopendrium (L.) Newm., Blechnum spicant (L.) Roth, Pteris cretica L.,Polypodium australe Fee., Festuca montana L., Carex divulsa Stokes, C. pendula Huds., Luzula forsteri (Smith) DC., Saxifraga cymbalaris L., Lathyrus laxiflorus (Desf.) Kuntze, Viola alba L., Euphorbia amygdaliodes L., Pulmonaria dacica Sim., Primula sibthorpii Hoffm. И, наконец, группа восточно-средиземноморско-кавказская, включая более узкие лазистанские эндемы. Однако многие из них еще очень тесно связаны с видами первых групп, образуя с ними теснородственные серии или виды-аггрегаты. Из этих последних отметим Asarum intermedium (C.A. Mey.) Grossh., Vinca pudescens D'Urv., Symphytum ibericum Stev, Galeobdolon caucasicum A. Khokhr. Более отдаленные связи с другими видами годичнозеленой синузии имеют типично кавказские или малоазиатские виды, такие как Ruscus colchicus P.F. Yeo, Iris lazica Albov, Helleborus caucasicus R. Br., Epimedium colchicum (Boiss.) Trautv., Pachyphragma macrophyllum (Hoffm). N Busch, Primula megaseifolia Boiss., Trachystemon orienhalis (L.) G. Don fil., Omphalodes cappadocica (Willd.) DC., Myosotis amoena (Rupr.) Boiss., Senecio pandurifolius C. Koch.

Такую же структуру геоэлементов имеют, по всей видимости, и прочие острова лесной мезофитной флоры в области Северного Средиземноморья, т.е. часть видов в них — бореальные — широко распространенные, часть — широко распространенные, но более южного субтропического типа, и часть — свои местные эндемы и субэндемы. В Талыше к таковым, например, относятся Danae racemosa (L.) Moench, Ruscus hyrcanus G. Woron, Myosotis pseudopropinqua M. Pop., Lamium hyrcanicum A. Khohr.; на Балканах — Helleborus odorus Waldst. & Kit., Acanthus mollis L., Vinca major L., Haberlea rodopensis Friv., Jankaea heldreichii (Boiss.) Boiss., Trachelium jacquinii (Sieger.) Boiss.

Еще больше их должно быть в Юго-Восточной Азии, в частности в Японии. Упомянем те из них, которые проявляют в Аджарии тенденцию к одичанию — Cyrtomium fortunei C. Presl, Dryopteris atrata (Wall.) Ching, Ophiopogon japonicus (L. fil.) Ker.-Gavl., Iris japonica Thunb., Ardisia japonica (Thunb.) Bl., Lysimachia japonica Thunb., Clinopodium gracile (Bentj.) O. Kuntze.

Как и колхидские эфемероиды, годичнозеленые отличаются по времени цветения и его продолжительности. Здесь есть зимнецветущие (Helleburus, Pachyphragma, Trachystemon, Symphytum, Omphalodes, Iris lazica, Potentilla micrantha Ramond, Viola alba L., Primula sibthorpii Hoffm., Scrophularia vernalis L., Vinca pubescens) — виды в основном восточно-средиземноморско-малоазиатско-кавказские; велика группа весенних видов (март—май) — Festuca giganthea, Ruscus colchicus, Epimedium colchicum,

Aegopodium porgaria, Sanicula europaea, Ranunculus repens, Lamium maculatum, Galeobdolon caucasicum, Saxifraga coriifolia (Somm. & Lev.) Crossh. Летних видов и летне-осенних гораздо меньше — Salvia glutinosa L., Cicerbita pontica (Boiss.) Grossh., Leontodon danubials Jac. В целом, однако, в отличие от эфемероидов и еще больше от летнезеленых цветение годичнозеленых растягивается на круглый год, со спадом интенсивности цветения, но без его перерыва летом. Кроме того имеются виды, цветущие почти непрерывно весь год, с зимы до осени: Lamium sempervirens A. Khokhr., Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.

В отличие от эфемероидов и летнезеленых трав, среди годичнозеленых очень много геофитов (Helleborus, Aegopodium), преобладают гемикриптофиты (Iris, Asarum, Sanicula, Trachystemon) и очень много хамефитов с наземными, эпигеогенными побегами возобновления, например Symphytum ibericum, Viola alba, Pashyphragma macrophyllum (побеги сравнительно короткие), Galeobdolon caucasicum, Lamium sempervirens, Prunella vulgaris, Salvia glutinosa, Ajuga repens. К хамефитам же принадлежат и многие розеточные папоротники. У щитовника средиземноморского верхушка розетки возвышается над поверхностью почвы до 10 см. Однако то же самое мы находим и у летнезеленых папоротников — качедыжника (Athyrium filix-femina L.) и страусопера (Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.) и особенно у осмунды (Osmunda ragalis L.). У последней розетки возвышаются над почвой до высоты 25 см.

С подъемом в горы меняется не только само свойство зимнезеленості, но и жизненная форма и ритмы развития растений. Так, Pachyphragma macrophyllum внизу — ясно выраженный хамефит с розетками, лежащими на почве и возвышающимися над ней на 5—15 см, начинающий рост уже во второй половине ноября и зацветающий в конце—начале декабря [4, 5]. Рост розеток и образование боковых цветоносов может продолжаться до середины мая и соответственно столько же длится цветение, причем во второй половине весны цветоносы сосуществуют с уже обсеменяющимися стрелками. В верхнем же лесном поясе, на высоте около 1500 м над ур. моря, где зима длится 1—5 мес, этот же вид — типичный розеточный гемикриптофит с одним коротким сезоном цветения во второй половине апреля—начале мая, после чего в августе—сентябре наступает период плодоношения. При этом значительно уменьшается степень зимостойкости (число и выживаемость зимующих розеточных листьев). Точно так же ведут себя и многие другие годичнозеленые травы нижнего пояса у верхней границы леса: Trachystemon orientale, Viola alba, Potentilla micrantha, Salvia glutinosa. Этот последний, правда цветет в верхнем лесном поясе во вторую половину лета, в конце июля и до конца августа. Однако в нижнем поясе, во-первых, начало его цветения запаздывает примерно на месяц и, во-вторых, растягивается месяца на два—три. Отдельные экземпляры этого растения снизу цветут еще в конце ноября.

В верхнем лесном поясе, примерно от 1000 м над ур. моря и выше, вплоть до верхней границы леса (1900—2100 м) в хвойных и хвойно-буковых лесах Аджарии свита зимнезеленых травянистых растений претерпевает значительные изменения. Виды, свойственные нижнему поясу, перечисленные выше, становятся редкими или вовсе исчезают (Phyllitis, Blechnum, Pteris, Polypodium australe, Festuca montana, Iris lazica, Helleborus, Epimedium, Pachyphragma, Omphalodes, Trachystemon orientale), а появляются новые виды. Среди них особенно выделяются споровые (Polystichum lobatum, Polypodium vulgare, Equisetum hiemale, Lycopodium selago, L. annotinum L.). Однако здесь много и травянистых цветковых смешаных лесов и бучин и из них особенно постоянны Carex digitata L., Oxalis acetosella L., Pyrola rotundifolia L., Veronica officinalis L., Myosotis amoena, Asperula odorata L., Mycelis muralis (L.) Dumort. Кроме незабудки, все прочие виды бореального типа распространения; споровые приурочены в основном к хвойным лесам, цветковые — к лиственным и смешанным. Никакими особенностями, отличающими их от одноименных видов вне Аджарии, они не обладают. Годичнозеленые травянистые растения имеются в том или ином качестве почти во всех зонах вплоть до альпийской и во всех основных флороценотипах, как

это справедливо отмечено К.П. Поповым [6] для Северного Кавказа, в особенности, если к ним причислять подушковидные и плотнодерновинные растения типа Deschampsia, Minuartia, Draba, Saxifraga, Carex triste. Таких годичнозеленых в высокогорьях Аджарии наберется достаточно большое число видов. Однако это особый эколого-географический тип растений, сродни высокогорно-арктическому. Годичнозеленость их сильно отличается от растений лесного типа и связана с микрофилией и свойством неопадания листьев. Зимуют у них, собственно, не зеленые листья, а почки открытого типа, густо одетые листьями, уходящими зелеными под зиму, но отмирающими к весне.

Особый тип годичнозеленых растений обитает по южным склонам в сухих сосняках и ладанниках из Cistus salvifolius L., т.е. по фрагментам средиземноморской растительности. Здесь бросаются в глаза сочные сизо-зеленые побеги молочая Euphorbia pontica Prokh. из группы E. marschalliana. Это побеги первого года развития. Они сравнительно короткие, густо покрыты листьями, зимуют (как и у лесного E. amygdaloides) в полегшем или восходящем состоянии. Рано весной, с началом марта, побеги начинают вытягиваться и дают соцветие в апреле. В конце мая—начале июля созревают плоды и раскрываются коробочки. К этому времени в основании растения вновь отрастают вегетативные зимующие побеги.

У других растений с экологией средиземноморского типа, включая сосняки и дубняки из дуба чорохского, зимнезеленость носит факультативный характер. Их летние цветоносные стебли могут перезимовывать в зеленом состоянии, однако новые побеги развиваются от многолетних одревесневших основ, как, например, у иссопа, Lathyrus laxiflorus, Dorycnium graecum, Heliathemum ovatum (Viv.) Dum.

Частично они имеют и зимующие розетки — Berteroa mutabilis (Vent) DC., Myosotis radix-palaris A. Khokhr., Scabiosa velenowskiana Bobr., Pyrethrum parteniifolium L., Anthemis woronowii D. Sosn.

В других типах растительности и разнообразных сообществах также есть свои годичнозеленые, но либо с узкими щетиновидными листьями и стеблями, как болотные ситники, литоральный свинорой (Cynodon dactilon L.) и рудеральный Paspalum dilatatum Poir., либо с прижатыми к почве розетками, как рудеральный же чернобыльник Artemisia vulgaris L., Duchesnea indica (Andr.) Focke, Rumex pulcher L. Разумеется, чем дальше на юг, в субтропики и тропики, тем больше там становится годичнозеленых трав и тем меньше летнезеленых, поскольку зима перестает быть пессимальным периодом года. Однако на место холодного периода умеренной зоны в тропиках приходит другой неблагоприятный период — сухой и летнезеленость постепенно переходит во "влажнозеленость", т.е. многие растения активно функционируют здесь лишь во время влажного периода.

Поэтому неудивительно, что в Южной Колхиде со сравнительно мягким климатом и непродолжительной и достаточно теплой зимой (среднеянварская многолетняя t 5°) и влажным летом годичнозеленые и зимнезеленые травы могут быть представлены в нижнем горном поясе во многих флороценотипах и разными жизненными формами. Чем выше горы, тем количество их все более и более уменьшается. Подавляющее большинство, например, трав субальпийских лугов, как и трав среднего горного пояса, летнезеленые (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, Athyrium filis-femina, Ranunculus ampelloplyllus Somm. & Lev., Aruncus vulgaris Rafin., Euphorbia squamosa Willd., Gentiana schistocalyx Koch, Stachys trapesuntea Boiss., Sambucus abulus L., Petasites).

В наибольшей степени свойство годичнозеленості выражено в Аджарии у трав каштановых и буково-каштановых, грабовых и отчасти дубовых лесов нижнего пояса. Именно здесь травы обладают наиболее крупными зимующими листьями, достигающими десятка и более сантиметров в длину и ширину, образуют сплошной напочвенный ковер в долинах ручьев, по дну ущелий на полянах (трахистемон и толстостенка, а также шалфей, зеленчук, овсяница горная, барвинок). Поблизости от водотоков, на сырых камнях и валежнике основной фон задают годичнозеленые (но с более интенсивно сменяемой зеленью) — Saxifraga cymbalaria и Myosotis lazica Pop., а в

плотном моховом покрове можно встретить нежные ваи гименофилла (Hymenophyllum tunbrigense L.) из тропического семейства Hymenophyllaceae. Его первооткрыватель в Аджарских горах М.Г. Попов [14] считал этот папоротничек представителем тропической флоры, хотя сам вид широко распространен вне тропиков, вплоть до Англии и Ирландии.

Здесь же много крупных вечнозеленных папоротников, особенно Phyllitis scolopendrium с крупными ремневидными ваями, а также эпифитной многоножки (Polypodium australe).

Если прибавить сюда вечнозеленый подлесок из рододендрона, лавровишни и падуба, лианы и плети вечнозеленых ежевик, то картина получается вполне субтропическая и даже тропическая. Так оно и есть по существу, так как и большую часть зимы (исключая периоды сильных снегопадов) все вышеназванные растения активны, фотосинтезируют, а многие цветут или дают новые приросты и побеги.

Тем не менее, сама свита годичнозеленых лесных трав Аджарии, как мы выяснили выше, не имеет прямого отношения ни к субтропикам (в понимании Г. Вальтера), ни тем более к тропикам. Эта синузия, хотя и имеет какие-то субтропические (а иногда, весьма отдаленно — тропические) корни, но сформировалась в качестве напочвенного покрова лесов умеренного пояса океанически-морского типа климата, с относительно теплой зимой и не жарким летом. Южная Колхида, по всей видимости, находится если не в оптимальных для этой свиты условиях, то где-то близ этого оптимума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хохряков А.П., Мазуренко М.Т.* Эфемероиды средиземноморских субтропиков // Бюл. Гл. ботан. сада. 1992. Вып. 163. С. 71—79.
2. *Хохряков А.П., Мазуренко М.Т.* Однолетние растения южной Колхиды // Там же. 1993. Вып. 167. С. 59—65.
3. *Кожевников А.В.* Материалы по экологии буковых лесов Западного Закавказья // Сов. ботаника. 1935. № 5.
4. *Кожевников А.В.* Наблюдения за сезонной и годовой изменчивостью растительного покрова Колхидского дубового леса // Бюл. МОИП. отд. биол. 1937. Т. 46, вып. 16.
5. *Андреева И.И.* Ритм сезонного развития растений буково-каштановых лесов Батумского побережья Кавказа // Бюл. Гл. ботан. сада. 1963. Вып. 51. С. 67—77.
6. *Андреева И.И.* Побегообразование и ритм развития некоторых третичных реликтов колхидских лесов // Докл. ТСХА. 1965. № 102. С. 67—77.
7. *Попов К.П.* Явление зимнезеленості во флоре северного макросклона центрального Кавказа // Сезонная и разногодичная динамика растительного покрова в заповедниках РСФСР. М.: Гл. упр. охот. хоз-ва и заповедников, 1983. С. 71—90.
8. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 11. Леса умеренной зоны. М.: Прогресс, 1974. 422 с.
9. *Хохряков А.П.* Археофиты и неморальный комплекс во флоре тайги // Ботан. журн. 1965. Т. 50, № 2. С. 240—244.
10. *Дмитриева А.А.* Фенология дикорастущей флоры Батумского ботанического сада // Там же. 1948. Т. 33, № 1. С. 38—46.
11. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Тбилиси: Мецниереба, 1990. 214 с.
12. *Серебрякова Т.И.* Некоторые итоги ритмологических исследований в разных ботанико-географических зонах СССР // Проблемы экологической морфологии растений. М.: Наука, 1967. С. 216—245.
13. *Карписонова Р.А.* Травянистые растения широколиственных лесов СССР. М.: Наука, 1985. 205 с.
14. *Попов М.Г.* Поразительная находка тропического папоротника в горах Аджарии // Сов. ботаника. 1939. № 8. С. 100—101.

Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова,
Ботанический сад Тверского государственного университета

SUMMARY

Khokhryakov A.P., Mazurenko M.T. **Evergreen herbs of the lower mountain zone forest in Adzharia**

Described in this article is a composition of evergreen forest herb in Adzharian lower-mountain zone woods, the difference between this and other groups of herbs and evergreen plants in Adzharia, their distribution and time of flowering. Three groups of evergreen herbs comprising winter-, spring-, and autumn-flowering species are recognized.

УДК 581.4:582.949.2

© Н.А. Цибанова, 1995

ОНТОГЕНЕЗ STACHYS RECTA И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЕГО ПОПУЛЯЦИЙ В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ

Н.А. Цибанова

Актуальной задачей является разработка параметров определения устойчивости популяций видов растений. Одним из таких критериев является возрастной состав ценопопуляций, характеризующий состояние вида в ценозе.

Исследования развития Stachys recta L. (Lamiaceae) и возрастной структуры его популяции проводили в северной степи, на склонах юго-западной экспозиции (Рязанская обл.).

Чистец прямой — ценный лекарственный и медоносный вид, может быть использован как декоративное растение [1—3]. Наиболее характерные места его обитания — степь и лесостепь европейской части территории бывшего СССР [4].

Возрастные изменения чистеца прямого и состав его популяций зависят от условий прорастания и определяются особенностями его строения, на характеристике которых следует остановиться. Соответственно поставленным задачам было обращено внимание на те биоморфологические признаки, от которых зависят ценотические особенности ценопопуляций, их устойчивость и продуктивность.

Чистец прямой — ксерофильное, стержнекорневое растение. Глубина проникновения корней на Стрелецкой степи Курской обл. от 195 до 300 см [5—6]. Побеги возобновляются симподиально. Почки возобновления развиваются в основании наземных побегов. Развитие побегов описано в работе М.А. Борисовой [7], поэтому мы не останавливаемся на этом вопросе. В первые годы жизни развиваются только вегетативные побеги, генеративные, по нашим данным, появляются на 14—15-й год.[1]

В популяции чистеца прямого нами были выделено несколько возрастных периодов: молодости, средневозрастной, старения и старости. Такое деление было принято в связи с поставленной задачей понимания структуры и продуктивности биологических систем, для которого важно знание ценотических особенностей вида растения.

Период молодости. Куст небольшой, плотный, побеги довольно мелкие (см. рисунок, *а*). Может быть до четырех генеративных побегов на куст, но цветочные кисти развиты слабо. Каудекс разделен до осей второго порядка. Вследствие ветвления побегов формируется несколько узлов кущения. После разделения каудекса до осей второго порядка наступает период покоя, при котором растение какое-то время пребывает на данной стадии развития. Чистец прямой — ксерофильное растение, в наших условиях растущее на сухих склонах. Возможность переходить в состояние покоя характеризует жизнестойкость этого вида, устойчивость, стабильность динамики видов растений, всей системы популяций северной степи в Рязанской области. К концу периода молодости каудекс разделен до осей третьего порядка, формируется до пяти узлов кущения, из которых наиболее развиты бывают три. В центре куста выявляется пятно отмерших побегов. Намечается партикуляция корневища.

Наибольшая интенсивность нарастания и разрастания куста свойственна особям **среднего возраста** (рисунок, *б*). В это время каудекс разделен до осей пятого порядка. Формируется до семи узлов кущения, из которых пять наиболее развиты. Этому возрасту свойственна и наибольшая интенсивность цветения. Куст мощный, побеги

[1] Определение возраста проводили по следам побегов на корневище. Возраст более старых особей определяли относительно по размерам и степени развития растения, степени его разрушения, расположению и числу генеративных и вегетативных побегов, характеру их развития и т.д.



Возрастные состояния особи Stachys recta L.
а – молодая особь, *б* – средневозрастная, *в* – стареющая, *г* – старая особь

крупные, разветвленные, большинство из них цветущие. Цветочные кисти хорошо развиты. Высота побегов — 55—60 см. В кусте много отмерших побегов, но нарастание превалирует над отмиранием. К концу средневозрастного периода куст вследствие отмирания побегов становится рыхлым. Побеги делаются более мелкими. На каждый узел кущения развивается по одному довольно крупному побегу, остальные — мельче. Цветущих побегов меньше, кисти их развиты слабее. Более четко выражена партикуляция корневища. Начинается партикуляция главного корня. В процессе развития растения, партикуляции корневища и корня происходит втягивание главного корня в почву.

По мере дальнейшего развития куста интенсивность нарастания его снижается. У **стареющих особей** (рисунок, *в*) в начале на некоторых осях, а в дальнейшем и на всех узлах кущения развивается только по одному побегу. Каудекс разделен до осей шестого порядка. Формируется до восьми—девяти узлов кущения, но последние из них развиты слабо. Постепенно побеги делаются более тонкими и мелкими, но цветение продолжается. Высота побегов — 30—45 см. С каждым годом в кусте вследствие отмирания побегов накапливается все больше мертвых частей. Куст становится более рыхлым, в центре его образуется довольно большое пустое пятно. По мере разрушения и отмирания старых частей происходит обособление отдельных узлов кущения. Партикулы к этому времени имеют в большинстве случаев хорошо развитую корневую систему, это обеспечивает их самостоятельное существование после партикуляции куста. Приводя к обособлению отдельных частей, способных к самостоятельному существованию, партикуляция обеспечивает продление жизни особи и выступает как одна из форм вегетативного размножения. Таким образом, преобладание процесса разрушения куста над нарастанием, снижение интенсивности цветения и распад куста на отдельные части характерны для периода старения.

Постепенно интенсивность развития вегетативных и генеративных органов ослабевает. У **старых особей** (рисунок, *г*) прекращается процесс нарастания куста, происходит только его разрушение. Цветение продолжается довольно долго. Генеративные

побеги, как и вегетативные, в периоде старения тонкие, слабые, невысокие, цветки их мелкие. В дальнейшем образование генеративных побегов совершенно прекращается. Старые особи имеют почти полностью разрушенное корневище и один-два слабых, очень тонких побега с мелкими листьями. Начавшийся процесс разрушения куста приводит в конечном итоге к его полному отмиранию.

Предельный возраст особей семенного происхождения, по относительным подсчетам, 60—65 лет.

Возрастной состав ценопопуляции изменчив в зависимости от биотических и абиотических условий. Соотношение возрастных групп в ценопопуляции является показателем его устойчивости.

Анализ возрастного состава популяции чистеца прямого на склоне юго-западной экспозиции показал, что семенное возобновление его хорошее и идет оно здесь непрерывно, хотя и неравномерно, но выживаемость семенных особей плохая. Молодых особей довольно много (26,4%), сравнительно мало средневозрастных (10,3%), больше стареющих (32,3), несколько меньше старых (31%). Малое число средневозрастных особей указывает на то, что это вид здесь быстро проходит цикл развития, а большое число старых особей говорит о том, что вид находится не в оптимальных для него условиях существования. В плохих условиях растение развивается медленнее и дольше задерживается на стадии старения и старости. Но наличие большого числа молодых особей свидетельствует о жизнеспособности этого вида в данных условиях.

Критерием устойчивости популяции чистеца прямого на склонах юго-западной экспозиции в северной степи Рязанской области является сравнительно большая продолжительность жизни его особей; непрерывное семенное возобновление, а также способность переходить в состояние покоя при ухудшении условий существования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Глухов Л.М.* Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. М.: Сельхозгиз, 1950. 211 с.
2. *Землинская С.Е.* Лекарственные растения. М.: Медгиз, 1958. 352 с.
3. *Левина Ф.Е.* К изучению ритма плодоношения некоторых губоцветных (S. pratensis и S. recta) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1970. Т. 75, вып. 1. С. 63—65.
4. Флора СССР. Т. 7. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 792 с.
5. *Зозулин Г.М.* Подземные части основных видов травянистых растений и ассоциаций плакоров среднерусской лесостепи в связи с вопросами формирования растительного покрова // Тр. Центр.-Черноозем. гос. заповедника. 1959. Вып. 5. С. 3—314.
6. *Голубев В.М.* Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М.: Наука, 1965. 287 с.
7. *Борисова М.А.* Побегообразование и ритм сезонного развития северостепных растений: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 1954. 15 с.

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

SUMMARY

Tsybanova N.A. **Ontogeny and age structure of populations of Stachys recta L. in northern species of Russia**

Populations and individual plants of Stachys recta L. were studied in the northern steppe of the Ryazan province. The plants were studied with respect to their development and ontogenetic changes. Population structure was analysed and its response to ecological and phytocoenotic factors was investigated. As a result criteria are suggested for the populations stability on the south-west-facing slopes in the steppe areas of Ryazan province of Russia.

УДК 582.473—148: 581.8

© В.М. Тарабаева, 1995

СТРОЕНИЕ СЕМЯН У АРАУКАРИЕВЫХ (ARAUCARIACEAE)

В.М. Тарбаева

Араукариевые насчитывают, по различным данным, 33—40 видов, объединенных в два рода, распространенных в южном полушарии. На Черноморском побережье Кавказа в открытом грунте произрастают только Araucaria bidwillii, A. araucana и A. angustifolia, причем наиболее устойчивым оказался последний вид [1].

Сем. Araucariaceae Strasb. считается одним из наиболее древних и примитивно организованных среди современных хвойных [2—4]. Однако араукариевые сочетают в себе признаки примитивизма с довольно высокой специализацией. Например, наличие шести свободноядерных митозов, эмбриональной шапочки, отсутствие кливажной полиэмбрионии и эмбриональных трубок, образование клеточной стенки независимо от последнего митоза рассматриваются как примитивные признаки. В то же время прорастание пыльцевых трубок на семенной чешуе, их сильная ветвистость, центральное положение проэмбрио, сферическая форма проэмбрио, расположение pU, S- и U-рядов, якореобразный суспензор и "обрастание" гипокотиля корневым чехликом являются специализированными признаками для араукариевых, отличающими их от остальных голосеменных.

Сем. Araucariaceae подразделяется на две трибы: Araucarieae и Agatheae, в каждую из которых входит по одному роду. Род Araucaria включает около 20 видов, которые на основании анатомо-морфологических и эколого-географических особенностей подразделяются на четыре секции: Araucaria (Columbea) — 2 вида, Bunya — 1 вид, Eutacta — 15 видов, Intermedia — 2 вида [5—7]. Некоторые систематики [8, 9] подразделяют их только на две секции. Число видов в роде Agathis определено лишь приблизительно и составляет по отдельным данным от 12 до 20. В них по особенностям строения микростробилов (по числу микроспорангиев на микроспорофилле) выделяют две группы A и B, а также три обособленных вида [10—12]. С. Пейдж [13] подразделяет все виды агатиса в три группы, основываясь на особенностях ультраскульптуры поверхности листа.

В связи с этим нами были проведены морфолого-анатомические исследования семян и семенной кожуры у некоторых представителей сем. Araucariaceae с целью выявления новых признаков и возможностей их применения для уточнения систематики этого семейства. К настоящему времени имеются работы по строения семени у Araucaria imbricata, Agathis alba [14] и Araucaria brasiliensis [15], по строению зародышей и предзародышей у трех видов араукарий [16, 17] и начальным этапам развития семени у Agathis robusta [18].

В настоящей работе приведены данные по шести видам араукариевых: Araucaria angustifolia (Bert.) Kuntze, A. araucana (Mol.) C. Koch. (секция Araucaria (Columbea), A. bidwillii Hook. (секция Bunya), A. cunninghamii Sweet, A. heterophylla (секция Eutacta), Agathis alba Warb. (A. loranthifolia Salisb.) (группа B). Материал был собран в Сухумском и Сочинском ботанических садах, а также любезно предоставлен сотрудниками музея Ботанического института им. А.А. Комарова. Семена фиксировали в фиксаторе Навашина. Постоянные препараты готовили по обычной гистологической методике [19]. Для детального исследования семенной кожуры нами была модифицирована методика приготовления шлифов. Фотографии поверхности семян были получены с помощью сканирующего электронного микроскопа MiniSEM-5 и Tesla BS-300.

При сравнительном морфологическом исследовании семян учитывали размеры (длина, ширина), форму, цвет, консистенцию, характер поверхности, форму и размеры микропиле, наличие и размеры крыла. Семена Araucaria angustifolia и A. araucana по морфологии сходны в значительной степени: длиной до 5 см, шириной до 2,5 см; про-

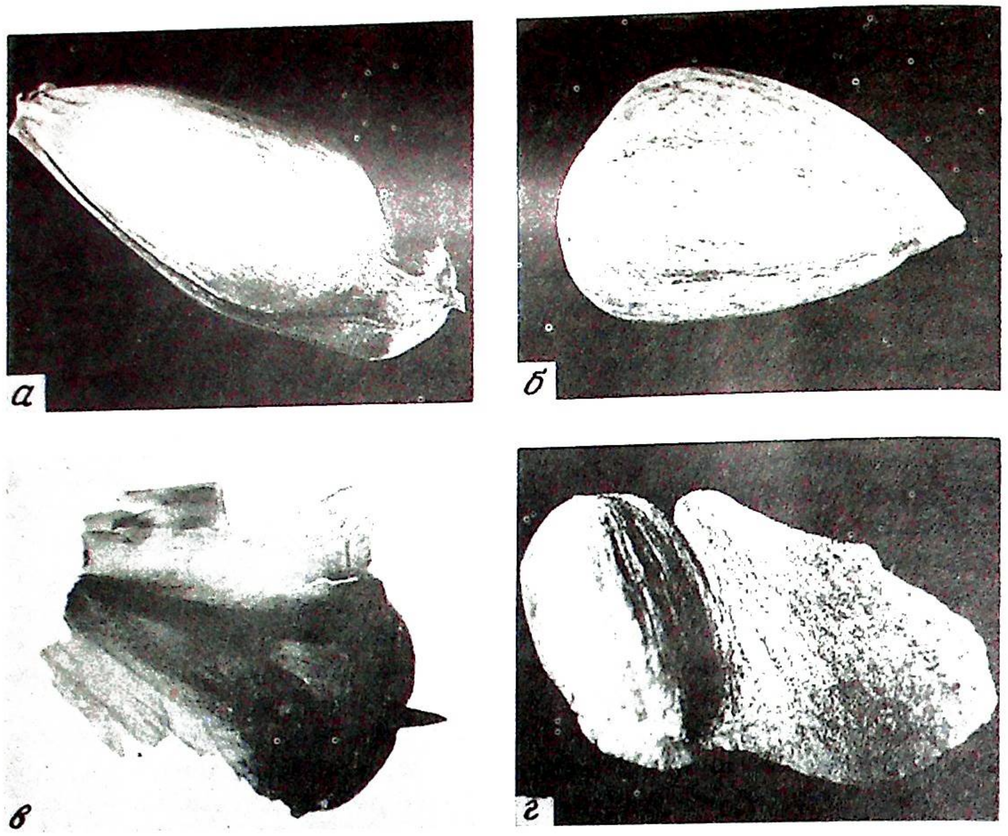


Рис. 1. Внешний вид семени
а – Araucaria angustifolia (×2), *б* – A. bidwillii (×2), *в* – A. cunninghamii (×2), *г* – Agathis alba (×4)

долговато-овальные, красно-коричневые, сухие, твердые, гладкие, с двумя выступающими по бокам ребрами (рис. 1). У A. bidwillii семя до 6 см длиной и 3 см шириной, грушевидной формы, светло-коричневое в крапинку, сухое, твердое, шероховатое, с двумя слабо выступающими по бокам ребрами (рис. 1, *б*). Семена A. heterophylla и A. cunninghamii значительно отличаются друг от друга. Семя A. heterophylla размерами до 4 × 1,5 см, треугольно-продолговатое, сплющенное в дорсовентральном направлении, светло-коричневое в крапинку, сухое, твердое, шероховатое, с двумя светло-коричневыми кожистыми крыльями по бокам. Семя A. cunninghamii размерами до 3 × 0,7 см, треугольно-продолговатое, сплющенное в дорсовентральном направлении, красно-коричневое, сухое, твердое, гладкое, с двумя красно-коричневыми перепончатыми крыльями по бокам (рис. 1, *в*). У Agathis alba семена гораздо мельче, размерами до 1,5 × 0,8 см, овальные, кирпичного цвета, сухие, твердые, шероховатые, с одним хорошо развитым (2,5 × 0,7 см) крылом по боковой стороне (рис. 1, *г*). Микропиле у всех изученных видов имеет вид короткого острого "клювика", который образован нуцеллусом. У араукариевых это специализированная черта (нуцеллус высовывается через микропиле) и сходная только с Saxegothaea [18].

Сравнительно-анатомическое исследование зародыша и эндосперма показало большое сходство в строении эндосперма, но значительное различие в строении зародыша у изученных араукариевых. В эндосперме выделяются периферический слой клеток, собственно запасающая ткань и зародышевая камера. Клетки периферического слоя относительно более мелкие (50 × 40 мкм) и более плотно расположенные, чем клетки запасающей ткани (150 × 100 мкм), и практически лишены запасных веществ. Запасные вещества в клетках внутренних слоев эндосперма представлены большим количеством крахмальных зерен с четко выраженной слоистостью, с протеинами в виде

больших субсферических масс, в которых встречаются кристалловидные или колоколообразные включения.

Зародыш занимает 1/3 объема семени, что свидетельствует о примитивности семейства [20]. Зародыши араукариевых из разных секций различаются по своим размерам, относительной длине семядолей, гипокотиля и корневого чехлика от общей длины зародыша, числу семядолей, наличию устьиц на семядолях и гипокотиле, числу проводящих пучков и смоляных каналов и их распределению, степени дифференциации проводящей системы. Самые крупные зародыши у Araucaria bidwillii длиной от 32 до 41 мм. Длина семядолей у них от общей длины зародыша составляет от 76 до 85%, длина гипокотиля — 9—12%, длина корневого чехлика — 32—43%. Сходные размеры зародыша имеют A. angustifolia и A. araucana, однако длина корневого чехлика составляет всего 17—20% от общей длины зародыша. У A. heterophylla длина зародыша от 10 до 13 мм с относительной длиной семядолей от 35 до 47%, гипокотиля — 40—49% и корневого чехлика — 17—22%. У A. cunninghamii относительные длины частей зародыша сходны с A. heterophylla, однако размер зародыша меньше (от 7 до 10 мм).

Число семядолей у представителей видов одной секции одинаково: у A. angustifolia и A. araucana — две семядоли, у A. heterophylla и A. cunninghamii — четыре, однако у последней на поздних этапах эмбриогенеза семядоли сливаются по две вместе. У A. bidwillii семядоли сливаются на ранних стадиях, образуя семядольную трубку. Число и распределение проводящих пучков в гипокотиле и семядолях также являются характеристикой секций. У A. cunninghamii и A. heterophylla в гипокотиле располагается кольцо из четырех проводящих пучков, каждый из которых в семядольном узле делится на два, в результате чего в каждую семядолю входит по два проводящих пучка. У A. bidwillii в гипокотиле располагается кольцо из 10 проводящих пучков, которые начинают делиться в верхней части семядольной трубки. У A. angustifolia и Araucaria araucana в основании гипокотиля располагается кольцо из четырех проводящих пучков, каждый из которых трижды делится в верхней части гипокотиля, в результате чего в каждую семядолю входит по восемь пучков.

Число смоляных каналов является признаком видоспецифичным, однако распределение их в гипокотиле характеризует секцию. У A. cunninghamii и A. heterophylla смоляные каналы располагаются в два круга: у первого вида наружный круг состоит из 9—14 семядольных каналов, внутри — из 4; у второго: наружный — 26—32; а внутренний — 8. У A. angustifolia и A. araucana 30 смоляных каналов распределены в три круга. У A. bidwillii также в гипокотиле выделяются три круга, но со значительно большим числом смоляных каналов. В семядолях смоляные каналы располагаются или непосредственно под эпидермисом (A. cunninghamii, A. heterophylla), или напротив каждого проводящего пучка (A. angustifolia, A. araucana). У A. bidwillii наружный круг смоляных каналов доходит до половины семядольной трубки, средний идет по всей ее длине, а внутренний не входит вообще.

Исследования Р. Хайнеса [17] строения зародышей араукарий показали, что сокращение числа семядолей, степень вытянутости семядолей, дифференциация ксилемы в них, высокая степень ветвления проводящих сосудов и смоляных каналов в гипокотиле и семядольном узле, а также подземное прорастание являются признаками наиболее эволюционно продвинутыми.

На основании этого положения можно заключить, что A. cunninghamii и A. heterophylla — виды наименее эволюционно продвинутые, A. angustifolia и A. araucana занимают промежуточное положение, а A. bidwillii — наиболее эволюционно подвинутый вид. Исследование строения предзародышей у араукарий [16] также подтверждает данное распределение видов. Обращает на себя внимание специфичность A. bidwillii. Одной из уникальных черт зародыша A. bidwillii является полное "обрастание" корневым чехликом гипокотиля и нижней части семядольной трубки [17].

У Agathis alba зародыш длиной от 5 до 10 мм имеет две семядоли, длина которых

составляет 30—39% от общей длины зародыша. Проводящие пучки и смоляные каналы располагаются в гипокотиле в два круга. С. Пейдж [13], изучая строение семядолей и листьев у 20 видов агатиса, показал, что ультраскульптура поверхностей листа и семядоли сходна в значительной степени.

Строение семенной оболочки у араукарий и агатиса имеет ряд определенных отличий, заключающихся в степени срастания интегумента с шишечной чешуей. Семя араукарий полностью погружено в ткань шишечной чешуи и при созревании опадает вместе с нею. Однако у Araucaria bidwillii вследствие разрушения наружного слоя семенной чешуи зрелое семя освобождается, как бы выскальзывая из своего вместилища. У агатисов интегумент срастается с чешуей только в микропилярной части, поэтому зрелое семя спадает без семенной чешуи.

Наружный покров зрелого семени A. angustifolia и A. araucana (рис. 2, *а, б*) имеет толщину около 1 мм и состоит из одного слоя эпидермиса со слизистым содержанием и 8—9 слоев склеренхимных округлых клеток с красно-коричневыми танинами. Следующий за ними слой сложен паренхимными сильно вытянутыми тонкостенными клетками со смоляными ходами и проводящими пучками. Этот слой находится только на брюшной стороне семени. На дорзальной стороне семени под наружным покровом располагается слой вытянутых, плотно переплетенных друг с другом склеренхимных волокон, размерами 160 × 35 мкм, и смоляных ходов. Под этим слоем лежит мезотеста, сходная с наружным покровом и включающая в себя 14—15 слоев клеток (размерами 50 × 20 мкм), заполненных меланинами. Стенки этих клеток пронизаны неветвящимися каналами, диаметром 3 мкм. Эндотеста толщиной 400 мкм состоит из 10 слоев сдавленных тонкостенных клеток и 6 слоев тонкостенных волокон. По данным К. Шнарфа [14], эти 16 слоев сформированы тканью нуцеллуса. У араукариевых в отличие от других хвойных, у которых в процессе развития женского гаметофита нуцеллус разрушается, он продолжает развиваться и формирует значительную часть семенной оболочки [21]. У A. cunninghamii и A. heterophylla строение семенной оболочки сходно в значительной степени с оболочкой A. angustifolia и A. araucana, различаясь только по толщине слоев (рис. 2, *в*).

У A. bidwillii в отличие от вышеупомянутых видов наружный слой с таниносодержащими клетками отсутствует. Семенная оболочка состоит из мощной мезотесты, сложенной светлыми каменистыми толстостенными клетками, и темной эндотесты, сложенной вытянутыми таниносодержащими клетками. Толщина эндотесты различается в разных частях семени. Эндотеста очень тонкая в микропилярной части и значительно толще в халазальной.

Строение семенной оболочки Agathis alba отличается в значительной степени от оболочки изученных араукарий (рис. 2, *д*). Экзотеста агатиса представлена одним слоем эпидермиса, высотой 20 мкм. Клетки его крупные, размерами 35 × 20 мкм, разнообразной формы. В зрелом семени эпидермальные клетки слегка отделены друг от друга. Под эпидермисом располагается мощный слой мезотесты, толщиной 200 мкм, который включает в себя 10 рядов каменистых клеток: шесть рядов относительно крупных клеток, размерами 20 × 20 мкм, и четыре ряда клеток, сжатых в горизонтальном направлении.

Стенки склеренхимных клеток агатиса имеют гораздо меньшую толщину, чем клетки араукарии, и пронизаны немногочисленными неветвящимися поровыми каналами, диаметром 2 мкм. Полость каменистых клеток большая, диаметром до 15 мкм, как правило, пустая. Эндотеста агатиса тонкая, толщиной 10 мкм, состоящая из трех слоев сильно сдавленных клеток, длиной 6 мкм и шириной 5 мкм.

Ультраскульптура поверхностей семян араукарий и агатиса различается в меньшей степени, чем анатомия. Наружная поверхность семени у араукарии удлиненно-ячеистая: она сложена узкими вытянутыми клетками, длиной 180—200 мкм, антиклинальные стенки которых утолщены и приподняты над поверхностью в виде валиков (рис. 3). У A. bidwillii она сбежистая. У агатиса наружная поверхность экзотесты

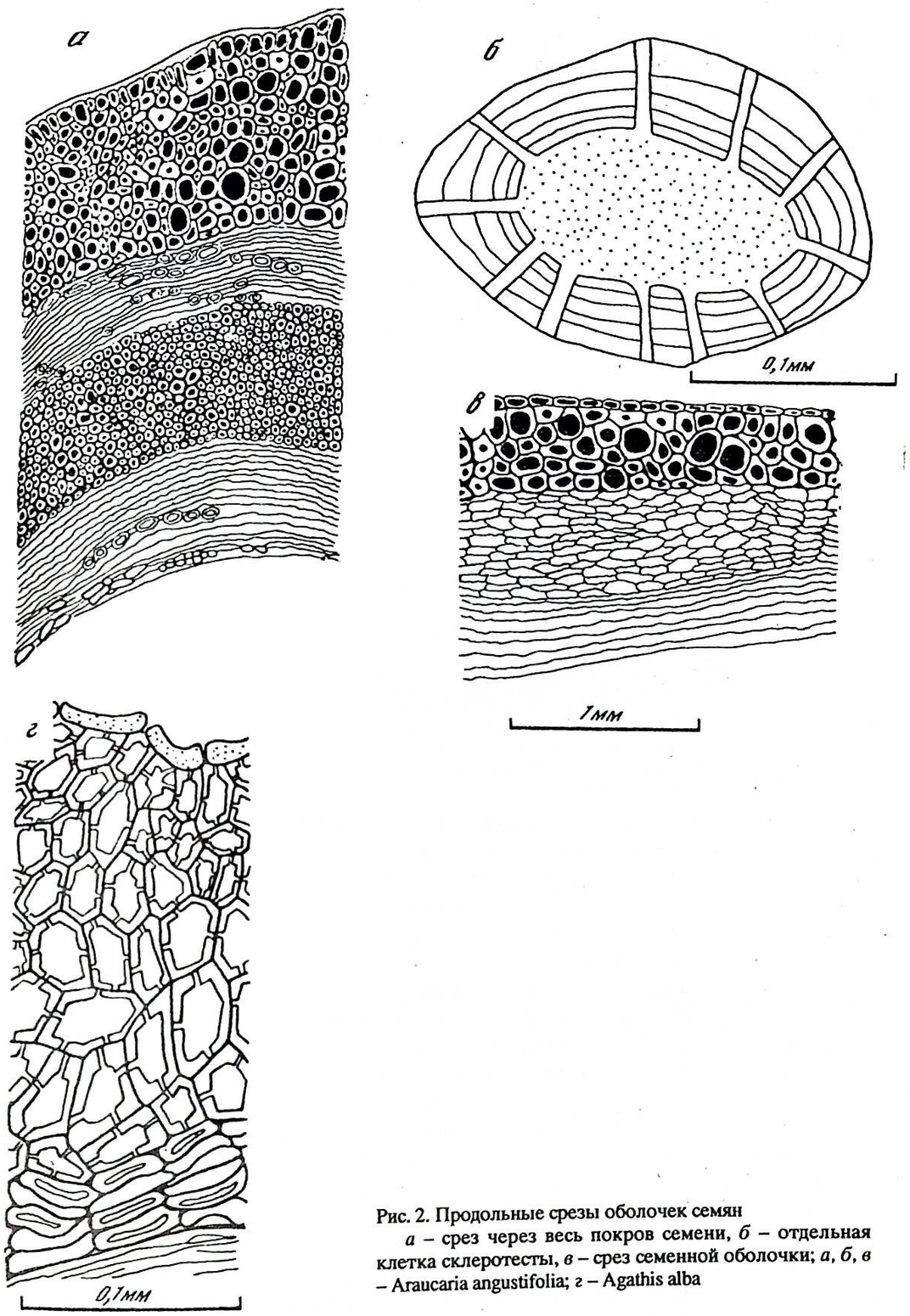


Рис. 2. Продольные срезы оболочек семян
а – срез через весь покров семени, *б* – отдельная клетка склеротесты, *в* – срез семенной оболочки; *а, б, в* – Araucaria angustifolia; *г* – Agathis alba

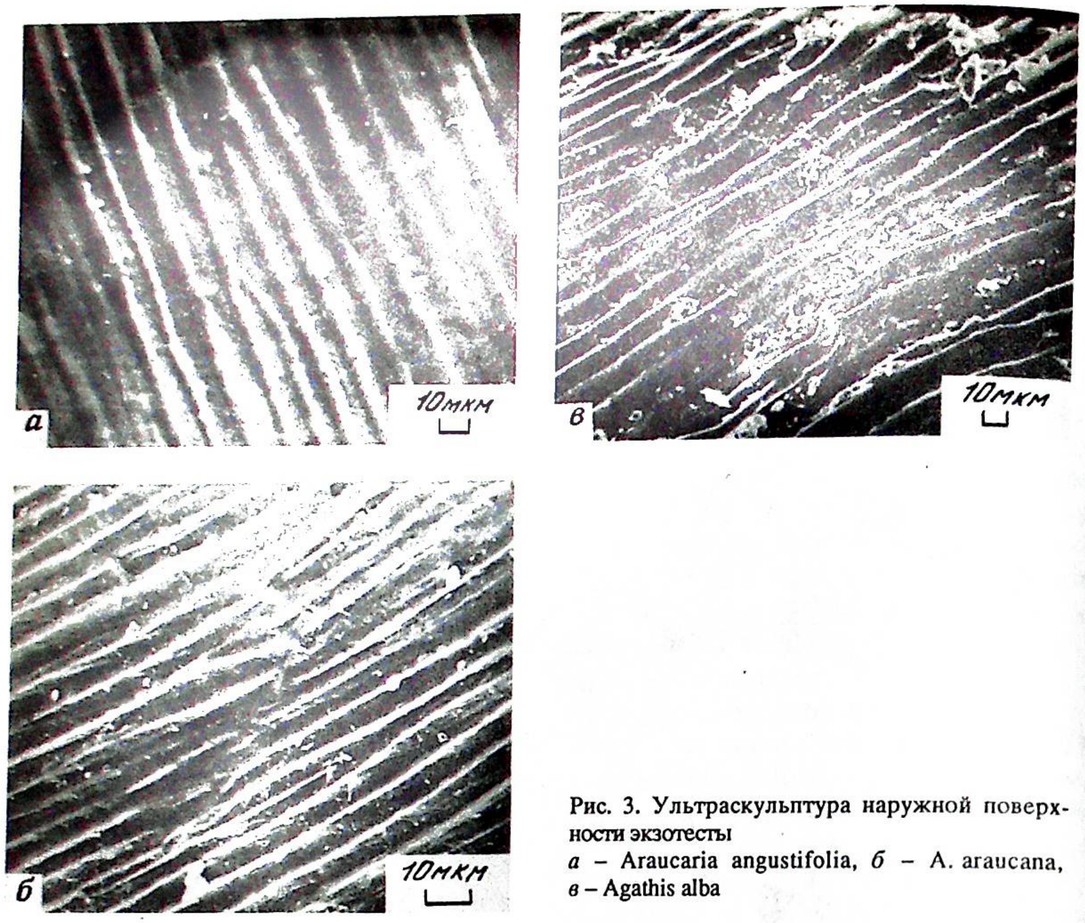


Рис. 3. Ультраскульптура наружной поверхности экзотесты
а – Araucaria angustifolia, *б* – A. araucana, *в* – Agathis alba

разноячеистая: она сложена трех- или четырехугольными клетками, антиклинальные стенки которых приподняты под поверхностью в виде валиков, а периклинальная западает в полость клетки. Внутренняя поверхность мезотесты и эндотесты у A. alba — удлиненно-бороздчатая. У араукарии внутренняя поверхность периферического слоя оболочки имеет большие отверстия, диаметром до 20 мкм, соответствующие, вероятно, смоляным каналам.

Таким образом, проведенные исследования показали, что по строению эндосперма, зародыша и семенной оболочки араукарии, относящиеся к одной секции, сходны в значительной степени. Представители же разных секций имеют четкие отличия по форме и размерам семени, наличию крыла, размерам и строению зародыша, числу и характеру распределения проводящих пучков и смоляных каналов в гипокотиле и семядолях, степени дифференциации проводящей системы в гипокотиле, строению семенной оболочки. Полученные нами разультаты подтверждают целесообразность деления видов рода Araucaria на четыре секции, предложенного М. Уальдом и А. Имсом [5].

Семена Agathis alba четко отличаются от семян араукарии по морфологии самого семени и его крыла, а также строению семенной оболочки и ультраскульптуре ее поверхности. У агатиса интегумент срастается с семенной чешуей только в микропилярной части, семена более мелких размеров, с хорошо развитым боковым крылом; семенная оболочка более тонкая, состоящая из однослойной экзотесты, десятислойной мезотесты, сложенной тонкостенными каменистыми клетками с большими полостями, как правило, пустыми; и трехслойной сильно сжатой эндотестой; ультраскульптура экзотесты разноячеистая. По строению зародыша и его индексу A. alba сходен с видами секции Eutacta.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Козубов Г.М., Муратова Е.Н.* Современные голосеменные. Л.: Наука, 1986. 192 с.
2. *Stockey R.A.* Some comments on the origin and evolution of conifers // Canad. J. Bot. 1981. Vol. 59. P. 1932—1940.
3. *Stockey R.A.* The Araucariaceae: An evolutionary perspective // Rev. Palaeobot. and Palynol. 1982. Vol. 37. P. 133—154.
4. *Stockey R.A., Atkinson I.J.* Cuticle micromorphology of the Araucariaceae: Agathis // Amer. J. Bot. 1988. Vol. 75, N 6, suppl. P. 120.
5. *Wilde M.H., Eames A.J.* The ovule and "seed" of Araucaria bidwillii with discussion of the taxonomy of genus. 11. Taxonomy // Ann. Bot. 1952. Vol. 16. P. 27—47.
6. *Тахтаджян А.Л.* Высшие растения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 1. 488 с.
7. *Rouane M.L.* Apport de la structure anatomique des plantules pour la taxonomie et l'evolution des Araucariacees // Trav. Lab. forest. Toulouse. 1979. T. 3. P. 1—119.
8. *De Laubenfels D.J.* Flore de la Novelle-Caledonia et dependances: Gymnosperms. P.: Mus. Nat. Hist. Natur., 1972. T. 4.
9. *Stockey R.A., Taylor T.N.* Cuticular features and epidermal patterns in the genus Araucaria de Jussie // Bot. Caz. 1978. Vol. 139. P. 490—498.
10. *Withmore T.C., Page C.N.* Evolutionary implications of the distribution and ecology of the tropical Agathis // New Phytol. 1978. Vol. 84. P. 407—416.
11. *De Laubenfels D.J.* The species of Agathis (Araucariaceae) of Borneo // Blumea. 1979. Vol. 25. P. 531—541.
12. *Whitmore T.C.* A monograph of Agathis // Plant Syst. Evol. 1980. Vol. 135. P. 41—71.
13. *Page C.N.* Leaf micromorphology in Agathis and taxonomic implications // Ibid. P. 71—79.
14. *Schnarf K.* Anatomie der Gymnospermen — Samen. B., 1937. 156S. (Handbuch der Pflanzenanatomie; Abt. 2, Bd. X/1).
15. *Burlingame L.L.* The morphology of Araucaria braziliensis. 3. Fertilization, the embryo and the seed // Bot. Gaz. 1915. Vol. 59. P. 1—39.
16. *Hainess R.J., Prakash N.* Proembryo develoment and suspensor elongation in Araucaria Juss. // Austral. J. Bot. 1980. Vol. 28. P. 511—522.
17. *Hainess R.J.* Embryo development and anatomy in Araucaria Juss. // Ibid. 1983. Vol. 31. P. 125—140.
18. *Kaur D., Bhatnagar S.* Studies in the family Araucariaceae: Female cone development in Agathis robusta // Phytomorphology. 1986. Vol. 36. P. 129—143.
19. *Прозина М.Н.* Ботаническая микротехника. М.: Высш. шк. 1960. 205 с.
20. *Martin A.* The comparative internal morphology of seeds // Amer. Midl and Natur. 1946. Vol. 36. P. 513—660.
21. *Wilde M.H., Eames A.J.* The ovule and seed of Araucaria bidwillii with discussion of the taxonomy of the genus // Ann. Bot. 1948. Vol. 12. P. 311—326.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

SUMMARY

Tarbaeva V.M. **Seed structure in species of Araucariaceae**

The comparative seed anatomy and morphology and seed coat ultrasculpture were studied in 5 species of Araucaria and one species of Agathis. Species of Araucaria are similar within sections in the structure of endosperm, embryo and seed coat. However, Araucaria species of different sections differ in the shape and size of seeds, presence of wing, size and structure of embryo, number and arrangement of vascular bundles in hypocotyle and cotyledons, degree of differentiation of vascular system in hypocotyle, structure of seed coat. Agathis alba considerably differs from Araucaria species in morphology of seed and wing, structure and ultrasculpture of seed coat.

УДК. 582.474—1.48:581.8

© В.М. Тарбаева, 1995

СТРОЕНИЕ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CEPHALOTAXACEAE

В.М. Тарбаева

Семейство Cephalotaxaceae Neger. представлено одним родом Cephalotaxus, состоящим из 6 видов, распространенных только в Азии. На территории бывшего СССР головчатотиссы произрастают только в ботанических садах и дендропарках Украины, Крыма и Кавказа. По последним палеоботаническим данным современное семейство

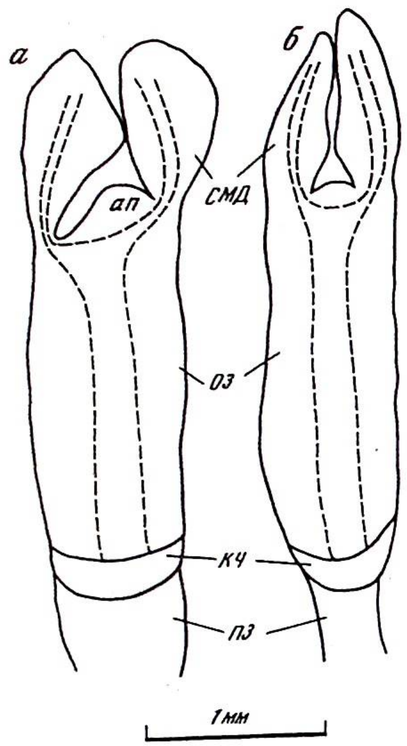


Рис. 1. Строение зародыша Cephalotaxus fortunei (*а*) и C. drupacea (*б*)

смд – семядоли, *оз* – ось зародыша, *кч* – корневой чехлик, *ап* – апекс побега, *пз* – переходная зона

Cephalotaxaceae примыкает к вымершему порядку Palissyales [1, 2] и образует самостоятельный порядок Cephalotaxales, имеющий общее происхождение с порядком Podocarpales. Последний является древнейшей группой среди современных хвойных. Следующий далее порядок Taxales имеет общее происхождение с двумя предыдущими порядками, но по сравнению с ними значительно более специализирован. Поэтому семейство Cephalotaxaceae выделяется сейчас из порядка Taxales в самостоятельный порядок [2].

В связи с этим нами были проведены морфолого-анатомические исследования семян и семенных покровов у отдельных представителей различных родов из трех порядков Cephalotaxales, Podocarpales и Taxales с целью выявления новых признаков и возможностей их применения для уточнения систематики этих порядков. Эти исследования будут изложены в серии статей. Данная работа посвящена изучению анатомии семян и ультраскульптуры семенных покровов у видов порядка Cephalotaxales.

Анатомическое строение семян головчатотиссов изучено недостаточно, а ультраструктура семенных покровов не исследована вообще. В литературе имеются публикации, касающиеся отдельных этапов развития семени и зародыша у Cephalotaxus drupacea Sieb. et Zucc. [3—8], C. oliveri Mast. и C. fortunei Hook. [9—13]. В настоящей работе приводятся данные по Cephalotaxus drupacea и C. fortunei. Материал был собран в Сухумском и Сочинском ботанических садах. Семена фиксировали в фиксаторе Навашина. Постоянные препараты готовили по обычной гистологической методике [13]. Для детального использования семенных покровов нами была модифицирована методика приготовления шлифов. Фотографии поверхности семян получены с помощью сканирующих электронных микроскопов MiniSEM-5 и Tesla BS-300.

При сравнительном морфологическом исследовании учитывали размеры (длина, ширина), форму, цвет, консистенцию, характер поверхности семян, форму и размеры омфалодия и микропиле. Размеры семян C. fortunei и C. drupacea колеблются от 2 × 1,5 до 3 × 2 см. У C. fortunei семя сливовидное, красно-коричневое, мясистое, с редкими продольными ребрами и многочисленными бугорками. У C. drupacea семя эллипсоидальное, оливково-коричневое, мясистое с многочисленными продольными ребрами. На ранних стадиях развития семена головчатотисса при основании окружены ариллусом в виде воротничка, который по мере созревания разрастается и превращается в наружный мясистый покров семени, срастаясь с интегументом. Микропилярный конец у семян головчатотиссов имеет вид клювика, а омфалодий — небольшого округлого углубления со следами двух проводящих пучков, входящих в семя.

Строение эндосперма и зародыша у этих двух видов показало большое сходство. В эндосперме выделяются периферический слой, состоящий из мелких, практически лишенных запасных веществ, четырехугольных клеток, (до 40 × 30 мкм), и мощная запасающая ткань, сложенная более крупными двухъядерными клетками (140 × 110 мкм), заполненными крахмалом и очень круглыми алейроновыми зернами до 20 мкм в диаметре. Зародыш занимает около трети объема семени. У C. fortunei

Рис. 2. Поперечный срез эпиматия Cephalotaxus drupacea

пп – проводящий пучок, *СмК* – смоляной канал

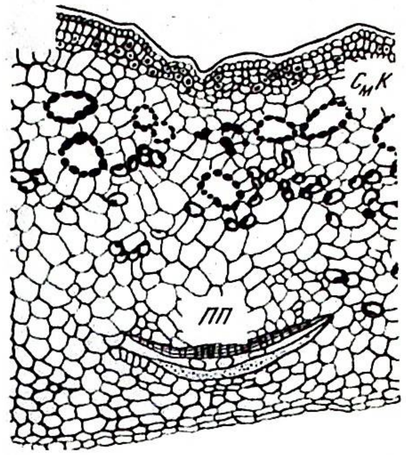
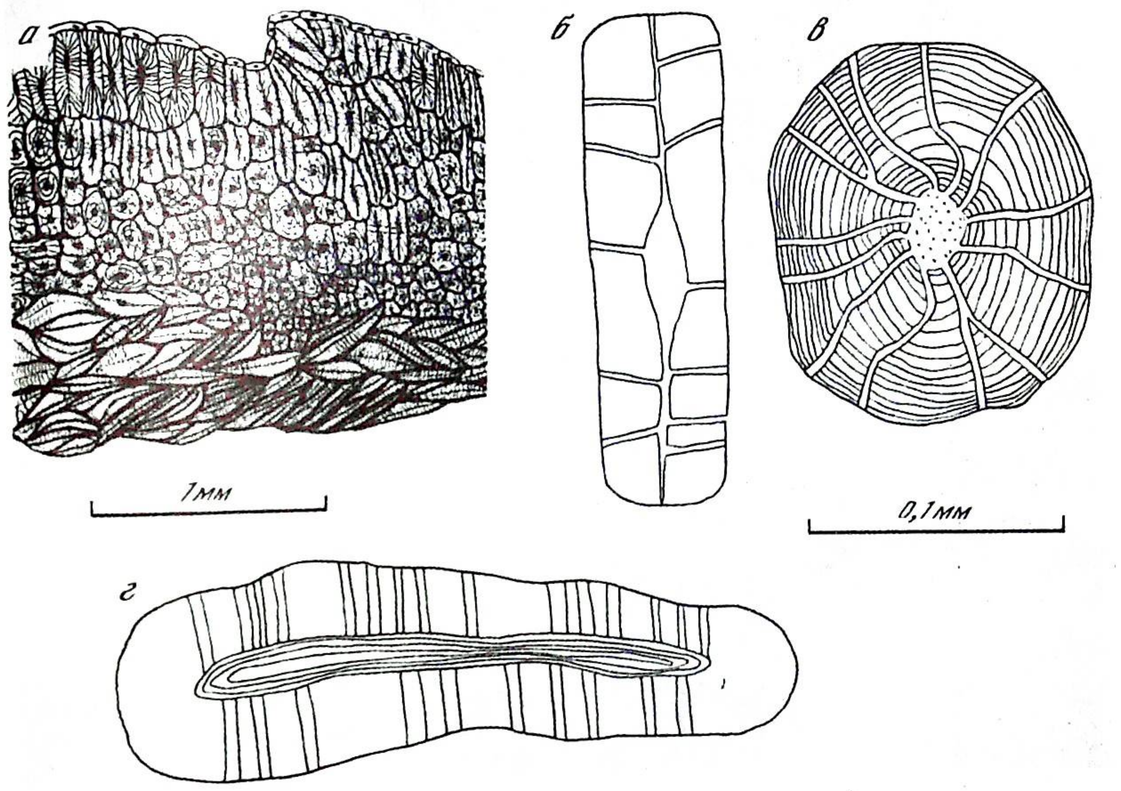


Рис. 3. Поперечный срез склеротесты (скл.) Caphalotaxus drupacea

а – срез склеротесты, *б* – палисадная клетка среднего слоя склеротесты, *в* – изодиаметрическая клетка среднего слоя склеротесты, *г* – тангентально вытянутая клетка внутреннего слоя склеротесты



зародыш длиной до 6,4 мм, с двумя семядолями (до 1,7 мм длиной). Ось зародыша, корневой чехлик и переходная зона имеют в среднем следующие размеры: 3,7; 0,2; 0,8 мм соответственно (рис. 1). Отношение длины семядолей к длине оси зародыша приблизительно 1:2.

У C. drupacea степень дифференциации зародыша сходна с C. fortunei. Зародыш C. drupacea имеет длину до 6 мм, семядоли — 1,5 мм, ось зародыша — 4,5 мм, корневой чехлик — 0,45 мм, переходная зона — 1,0 мм. Однако семядоли у C. drupacea значительно шире, чем у C. fortunei, и отношение их длины к оси зародыша несколько

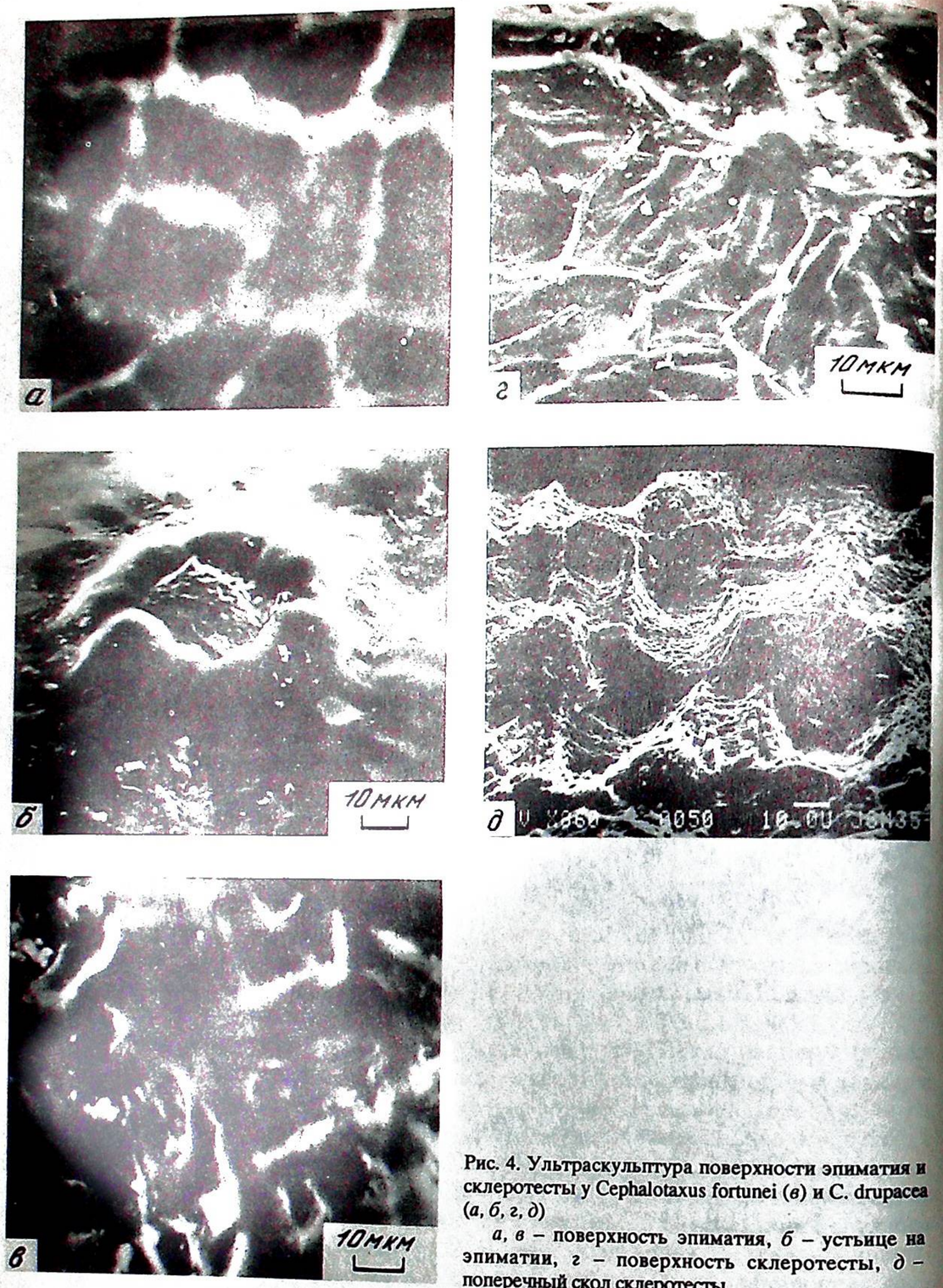


Рис. 4. Ультраскульптура поверхности эпиматия и склеротесты у Cephalotaxus fortunei (*в*) и C. drupacea (*а, б, г, д*)

а, в – поверхность эпиматия, *б* – устьице на эпиматии, *г* – поверхность склеротесты, *д* – поперечный скол склеротесты

меньше 1:3. Зародыш у C. oliveri, исследованный Ли Ингом [11], отличается в значительной степени от зародышей двух вышеупомянутых видов, изученных нами. Общая длина зародыша C. oliveri до 7,3 мм, при этом длина оси зародыша всего 0,7, а длина семядолей — 4,6 мм, т.е. их отношение составляет 6:1. Длина корневого чехлика и переходной зоны равны 0,4 мм и 1,6 мм соответственно. На основании различий в строении зародыша и в процессе эмбриогенеза и оплодотворения Фу [14] подразделяет

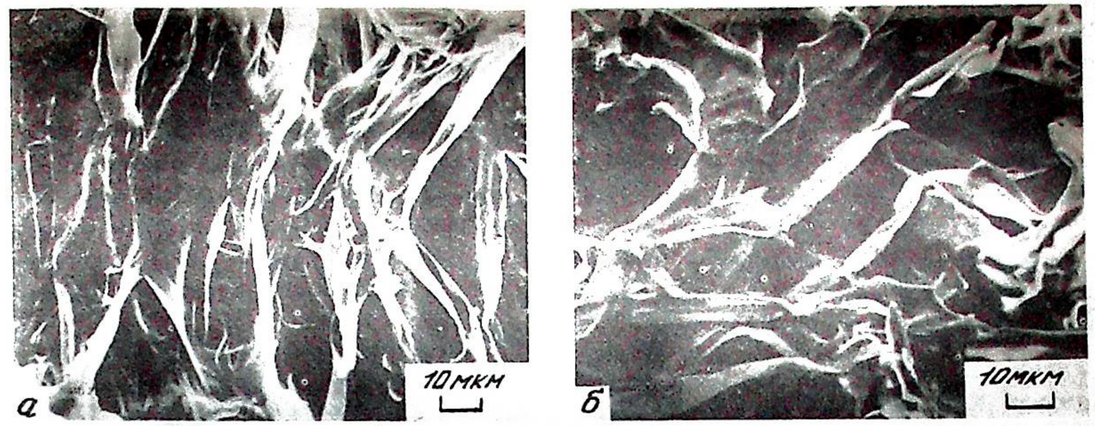


Рис. 5. Ультраскульптура поверхности эндотесты (*а*) и эндосперма (*б*) Cephalotaxus drupacea

семейство Cephalotaxaceae на две секции: Cephalotaxus (C. fortunei, C. drupacea) и Pectinatae (C. oliveri). Строение семенной оболочки также имеет систематическое значение. У C. fortunei и C. drupacea семенная оболочка имеет сходное строение и состоит из трех слоев: наружного мясистого — ариллуса, среднего каменистого — склеротесты, и внутреннего кожистого — эндотесты. Прилегающий изнутри к эндотесте спородермы не обнаружено. По мнению Г. Синга [7], ариллус имеет интегументальное происхождение и является по существу саркотестой. Полученные нами данные не подтверждают точку зрения об интегументальном происхождении, а говорят в пользу теории, рассматривающей ариллус как совершенно новый орган, возникший в ходе эволюции.

Ариллус у изученных головчатотиссов представлен мясистым наружным слоем толщиной до 2 мм, и включающим в себя 32 ряда толстостенных клеток размерами 100 × 90 см. Эпидермис его покрыт толстой кутикулой и несет крупные устьица (12 устьиц на 1 мм^2). Под эпидермисом располагаются три слоя гиподермальных клеток, заполненных темноокрашенным содержанием. За ними следует крупноклетная паренхима. В ее наружной части (ближе к эпидермису) хорошо видны многочисленные каналы, окруженные танинсодержащими клетками, и довольно равномерно распределенные по кругу единичные или собранные в маленькие группы склеренхимные клетки с толстыми стенками, пронизанными порами (рис. 2). Во внутренней части паренхимы (ближе к склеротесте) проходят вдоль ребер два проводящих коллатеральных инвентированных пучка.

Склеротеста головчатотиссов имеет толщину более 0,7 мм и представлена тремя типами клеток: один слой палисадных, вытянутых в радиальном направлении; 10 слоев изодиаметрических клеток, размерами 60 × 40 мкм; два-три слоя удлиненных клеток, вытянутых в тангентальном направлении (рис. 3). На поперечном сечении склеротесты видны швы, проходящие по центральной линии ребер, выступающих наружу. Эндотеста очень тонкая и представлена несколькими слоями сильно сдавленных клеток, среди которых встречаются группы танинсодержащих клеток. Последние придают эндотесте мозаичную поверхность.

Ультраскульптура поверхностей этих слоев семенной оболочки у изученных головчатотиссов весьма своеобразна. Поверхность ариллуса у Cephalotaxus drupacea волнистая, сложена четырехугольными клетками, размерами 70 × 40 мкм (рис. 4, *а*). На ней располагаются многочисленные устьица диаметром 30 мкм, каждое из которых окружено пятью клетками, размерами 30 × 16 мкм (рис. 4, *б*). У C. fortunei поверхность ариллуса четырехугольноячеистая, клетки с очень широкими антиклинальными стенками, приподнятыми над поверхностью в виде валиков (рис. 4, *в*). Наружная поверхность склеротесты переплетена тяжами (рис. 4, *г*). Скол склеротесты показывает сильно утолщенные стенки клеток, пронизанные многочисленными перфорациями

(рис. 4, *д*). Наружная поверхность эндотесты образована деструктированными стенками клеток нуцеллуса (рис. 5, *а*) и сходна с ультраскульптурой поверхности эндосперма (рис. 5, *б*).

Таким образом, проведенные анатомо-морфологические исследования семян Cephalotaxus fortunei и C. drupacea показали, что эти виды по строению семян в значительной степени сходны. Отличительными морфологическими признаками явились число ребер и наличие бугорков, в то время как цветовые оттенки и форма семян варьируют внутри вида; анатомическими — ширина семядолей и отношение длины семядолей к оси зародыша, а также ультраскульптура ариллуса. Все перечисленные выше признаки можно рассматривать как видоспецифичные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Florin R.* Evolution in cordaites and conifers // Acta horti. berg. 1951. Vol. 15. P. 285—388.
2. *Тахтаджян А.Л.* Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые //Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986.
3. *Lawson A.* The gametophytes, fertilization and embryo of Cephalotaxus drupacea // Ann. Bot. 1907. Vol. 21. P. 1—23.
4. *Schnarf K.* Anatomie der Gymnospermen Samen. 156 S. (Handbuch der Pflanzenanatomie; B.: Linsbaer, 1937. Abt. 2, Bd. X/1).
5. *Favre-Duchartre M.* Contribution a l'etude de la reproduction chez Cephalotaxus drupacea // Rev. cytol. biol. veget. 1957. Vol. 18. P. 305—343.
6. *Kaur D.* Embryology of Cephalotaxus drupacea var. pedunculata // Proc. 45th Ind. Sci. Congr. Madras, 1958. P. 291—292.
7. *Singh H.* The life history and systematic position of Cephalotaxus drupacea Sieb. et Zucc. // Phytomorphology. 1961. Vol. 11. P. 153—197.
8. *Singh H.* The proembryogeny of Cephalotaxus drupacea // Ibid. 1964. Vol. 14. P. 527—529.
9. *Arnoldi W.* Beiträge zur morphologiedes Gymnospermen. 3. Embryogenie von Cephalotaxus fortunei // Flora. 1900. Vol. 87. P. 46—63.
10. *Coker W.* Fertilization and embryogeny in Cephalotaxus fortunei // Bot. Gaz. 1907. Vol. 43. P. 1—10.
11. *Li Ying, Fu-xiong W., Chen Zu-keng.* An embryological investigation and systematic position of Cephalotaxus oliverii Mast. // Acta phytotaxon. sinica. 1968. Vol. 24. P. 411—422.
12. *Chen Zu-keng, Li Ying, Fu-xiong W.* Investigation of fertilization of Cephalotaxus // Acta bot. sinica. 1987. Vol. 29. P. 253—257.
13. *Прозина М.Н.* Ботаническая микротехника. М.: Высш. шк., 1960. 205 с.
14. Fu taxonomy of Cephalotaxaceae // Acta phytotaxon. sinica 1984. Vol. 22. P. 277—296.

Институт биологии КомиНЦ УрО РАН, Сыктывкар

SUMMARY

Tarbaeva V.M. **Seed and seed coat structure in species of Cephalotaxaceae**

The comparative seed anatomy and morphology as well as seed coat ultrasculpture were studied in two species of Cephalotaxaceae. Cephalotaxus fortunei and C. drupacea were found to be considerably similar in seed structure, but to differ in the number of ribs and the presence of swellings. Colour and shape of seeds vary within species. With reference to the seed anatomy, these species differ in cotyledone width, cotyledone length to embryo axe ratio and ultrasculpture of epimatium. These features are distinctive characteristics of the species.

УДК 582.885:581.8

© А.К. Тимонин, 1995

О ПРИРОДЕ ВТОРИЧНОЙ ПОКРОВНОЙ ТКАНИ СТЕБЛЕЙ У TRAPA NATANS L.

А.К. Тимонин

Среди особенностей Trapa natans L. s.l. (сем. Trapaceae) обращает на себя внимание очень своеобразная многослойная покровная ткань (рисунок, *А, Б*), сменяющая на стеблях недолговечную эпидерму. Эта ткань состоит из слабо опробковевших клеток, располагающихся правильными радикальными рядами, причем наружные клетки в рядах могут со временем слущиваться. В особенностях строения клеток покровной ткани на поперечных срезах стебля и в еще большей мере в их расположении правильными радиальными рядами заметно большое сходство данной ткани с перидермой. Поэтому покровную ткань стеблей водяного ореха, замещающую эпидерму, обычно и описывали как перидерму [1—3], возникающую субэпидермально [4].

В то же время вторичной покровной ткани стеблей водяного ореха присущи некоторые особенности, которые заставляют усомниться в справедливости ее отождествления с перидермой. Прежде всего необычно уже само развитие мощной многослойной перидермы на стебле однолетнего растения, тем более что в стеблях водяного ореха нет никаких следов вторичного камбиального роста. Еще более удивительно то, что данная ткань развивается не только на стебле, но и на основаниях черешков листьев. Наконец, клетки вторичной покровной ткани стеблей водяного ореха остаются живыми в отличие от рано отмирающих клеток типичной феллемы. Все это побудило более подробно исследовать строение и формирование вторичной покровной ткани на стеблях у водяного ореха.

Материалом для исследования послужили побеги водяного ореха, собранные в природе в старицах Оки в Окском государственном заповеднике. Обработка материала проведена по обычной методике анатомических исследований.

Вторичная покровная ткань состоит из однородных живых клеток, располагающихся плотно, без межклетников (см. рисунок, *Б*). Клетки имеют равномерно тонкие суберинизированные стенки, причем у наружных клеток стенки толще, чем у внутренних. На поперечных срезах стебля клетки этой ткани имеют неправильно-шестиугольные очертания и располагаются четкими радиальными рядами, чем, действительно, сильно напоминают клетки обычной феллемы. Однако клетки данной ткани в соседних рядах смещены относительно друг друга примерно на полклетки, вследствие чего у вторичной покровной ткани стеблей водяного ореха не выражена тангентальная слоистость, обычно характерная для феллемы. По существу расположение клеток покровной ткани стеблей водяного ореха более сходно с расположением клеток паренхимы, чем клеток феллемы.

Внутренние клетки вторичной покровной ткани непосредственно примыкают к колленхиме кортекса. Никаких слоев клеток, которые можно было бы отождествить с феллогеном и феллодермой, в сформированных стеблях водяного ореха нет (см. рисунок, *Б*). Более того, в отдельных местах стебля радиальные ряды клеток вторичной покровной ткани составляют непосредственное продолжение радиальных рядов клеток колленхимы.

Отсутствие выраженного феллогена можно было бы объяснить тем, что в соответствующих междоузлиях прирост перидермы уже закончился и феллоген полностью дифференцировался в феллему. Однако на радиальных срезах стебля хорошо видно, что клетки вторичной покровной ткани в одном радиальном ряду располагаются на разной высоте (см. рисунок, *В*). Это свидетельствует о том, что они не являются производными одной меристематической клетки феллогена.

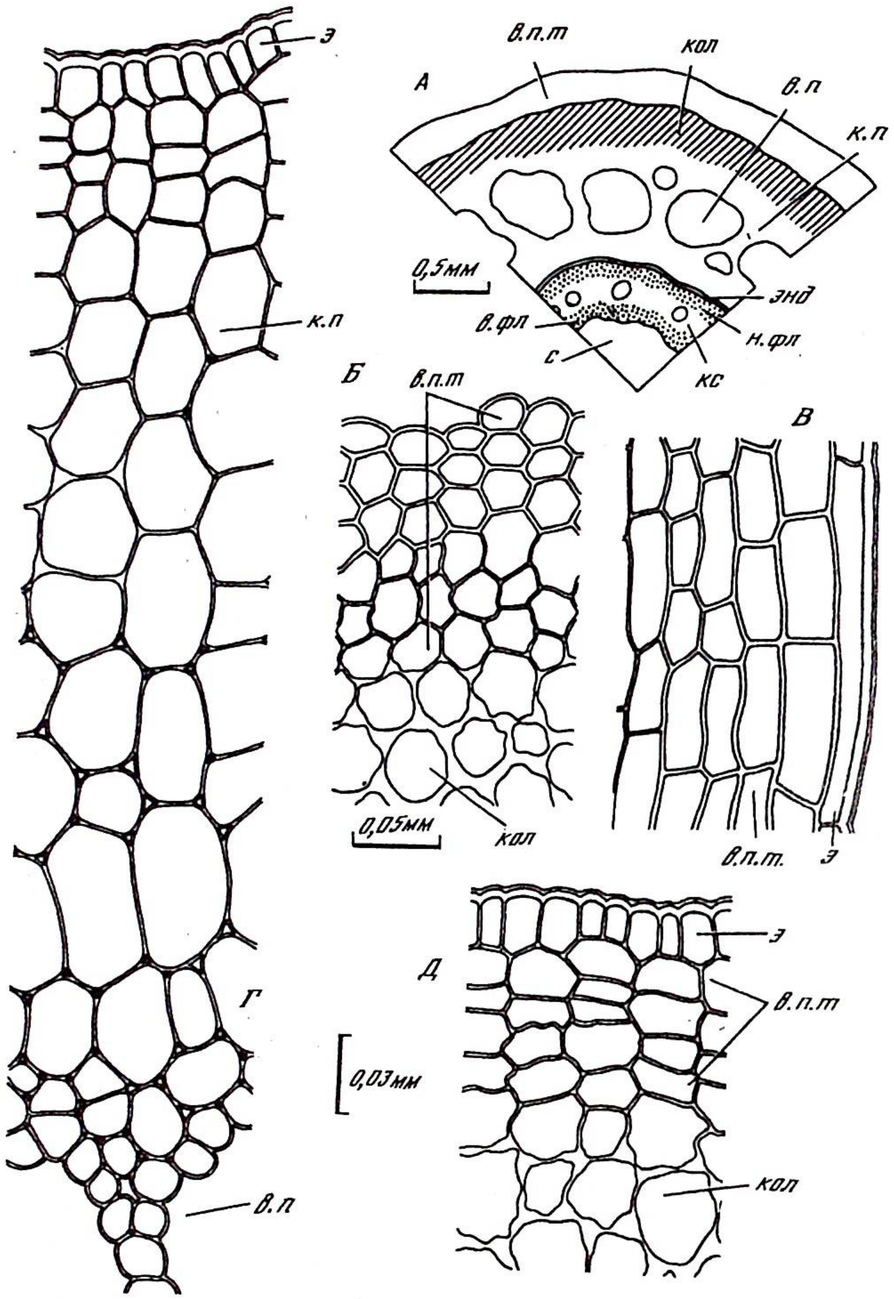


Рис. 1. Строение и расположение вторичной покровной ткани в стебле Trapa natans

А – схема поперечного среза стебля, *Б, В* – строение дефинитивной вторичной покровной ткани на поперечном (*Б*) и продольном (*В*) срезах стебля, *Г* – строение периферийной зоны кортекса до начала дифференциации в нем вторичной покровной ткани и колленхимы, *Д* – строение дифференцирующейся вторичной покровной ткани; *в.п* – воздухоносные полости, *в.п.т.* – вторичная покровная ткань, *в.фл.* – внутренняя флоэма, *кол* – колленхима, *кс* – ксилема, *к.п* – кортикальная паренхима, *н.фл.* – наружная флоэма, *с* – сердцевина, *э* – эпидерма

Откуда же берется вторичная покровная ткань в стеблях водяного ореха? Как показали исследования, вторичная покровная ткань в побегах начинала формироваться очень рано — в первом междоузлии под терминальной почкой. На этой стадии развития стебель покрыт однослойной эпидермой, клетки которой имеют толстые наружные стенки, покрытые кутикулой (см. рисунок, *Г*). В эпидерме развиваются длинные многоклеточные однорядные волоски. Периферическая зона кортекса между

эпидермой и воздухоносными полостями состоит из тонкостенных клеток, наружные из которых активно делятся преимущественно тангентально, а внутренние постепенно перестают делиться и начинают разрастаться. Вследствие этого клетки периферийной зоны кортекса располагаются радиальными рядами, четко выраженными под эпидермой и постепенно теряющимися в глубине стебля. Тем не менее местами радиальный ряд клеток возможно проследить вплоть до клеток, выстилающих воздухоносные полости (см. рисунок, *Г*). Существенно, что клетки, активно делящиеся тангентально, не составляют никакого четко выраженного слоя, который можно было бы рассматривать как оформленную латеральную меристему.

Ниже по побегу, во втором—третьем междоузлиях под терминальной почкой начинается неравномерное утолщение клеточных стенок в будущей колленхиме (см. рисунок, *Д*). Снаружи от нее кортикальные клетки продолжают делиться тангентально, вследствие чего оказываются несколько сплюснутыми в радиальном направлении. Однако и на этой стадии развития стебля в данной зоне нет выраженной латеральной меристемы. Эпидерма, покрывающая стебель, еще не проявляет никаких признаков деградации.

Еще ниже по побегу деление кортикальных клеток прекращается. К этому времени заканчивается формирование зоны колленхимы. У клеток, располагающихся снаружи от колленхимы, слегка утолщаются и субернизируются стенки и они превращаются в типичные клетки вторичной покровной ткани. Одновременно происходит разрушение и сбрасывание эпидермы (лишь местами сохраняются фрагменты разрушенной эпидермы).

Таким образом, вторичная покровная ткань водяного ореха отличается от перидермы не только по структуре, но и имеет совершенно иной генезис. Она образуется не в результате деятельности латеральной меристемы — феллогена, а возникает в ходе формирования периферийной зоны кортекса, т.е. связана с апикальной, первичной меристемой. Ко вторичным тканям обычно относят ткани, образованные латеральными меристемами (камбием или феллогеном) [5]. Поэтому называть вторичной особую покровную ткань на стеблях водяного ореха возможно лишь условно, имея в виду то, что она сменяет недолговечную эпидерму. По совокупности же признаков эту ткань, очевидно, следует интерпретировать как экзодерму. Следовательно, спецификa водяного ореха состоит не в том, что у однолетника без вторичного роста развивается мощная перидерма, а в том, что у этого растения в стеблях развивается экзодерма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Couillsult J.* Organisation de l'appareil conducteur de Trapa natans L. // Bull. Soc. bot. France. 1972. T. 119, № 3/4. P. 117—198.
2. *Metcalfe C.R., Chalk L.* Anatomy of the Dicotyledons. Vol. 1. Oxford: Clarendon press, 1950. LXIV, 724 p.
3. *Solereder H.* Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart: Enke, 1899. 984 S.
4. *Solereder H.* Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Erganzungsband. Stuttgart: Enke, 1908. 422 S.
5. *Лотова Л.И.* О классификации меристем // Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология. 1977. № 2. С. 64—75.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

SUMMARY

Timonin A.C. **On the nature of secondary ground tissue of the stem in trapa natans**

In Trapa natans s.l. (Trapaceae) the stem epidermis is ephemeral. Therefore a specific tissue which develops subepidermally functions as a covering. Till now it has been considered as periderm. This paper gives a new interpretation of this tissue which is regarded here as exoderm and therefore can be only orbitrarily called the secondary tissue.

УДК 582.739:581.8

© В.В. Ворончихин, 1995

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СПЕРМОДЕРМЫ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CICER L.

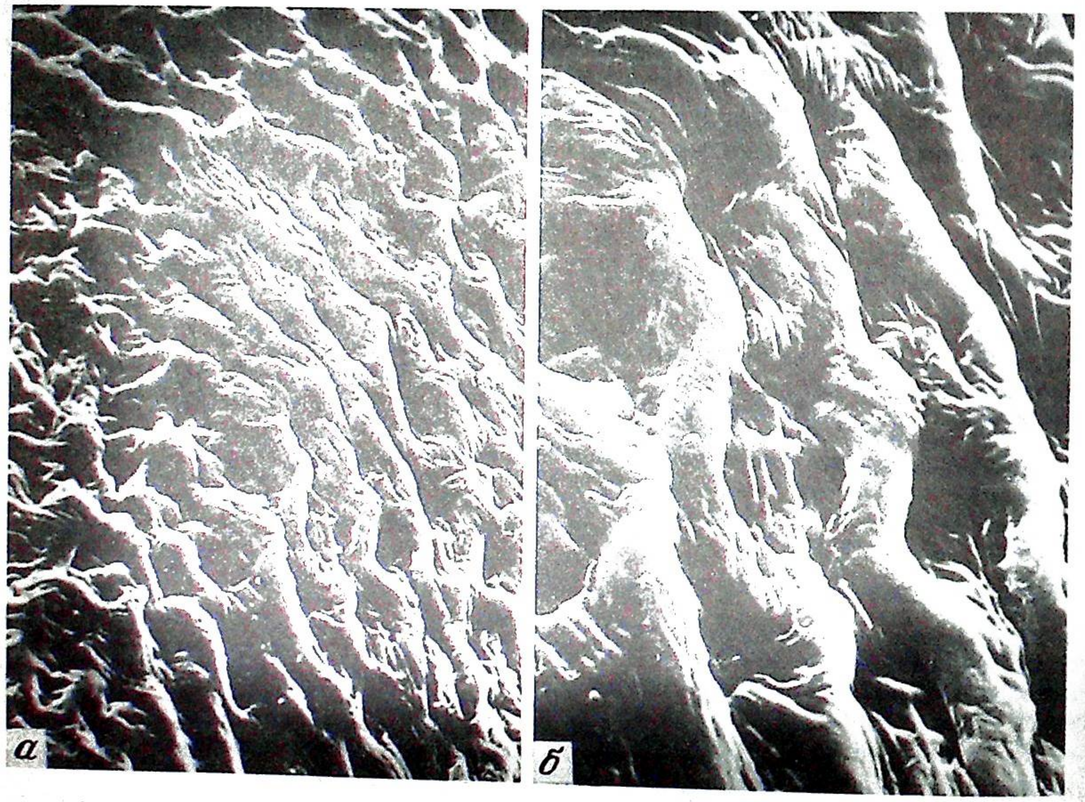
В.В. Ворончихин

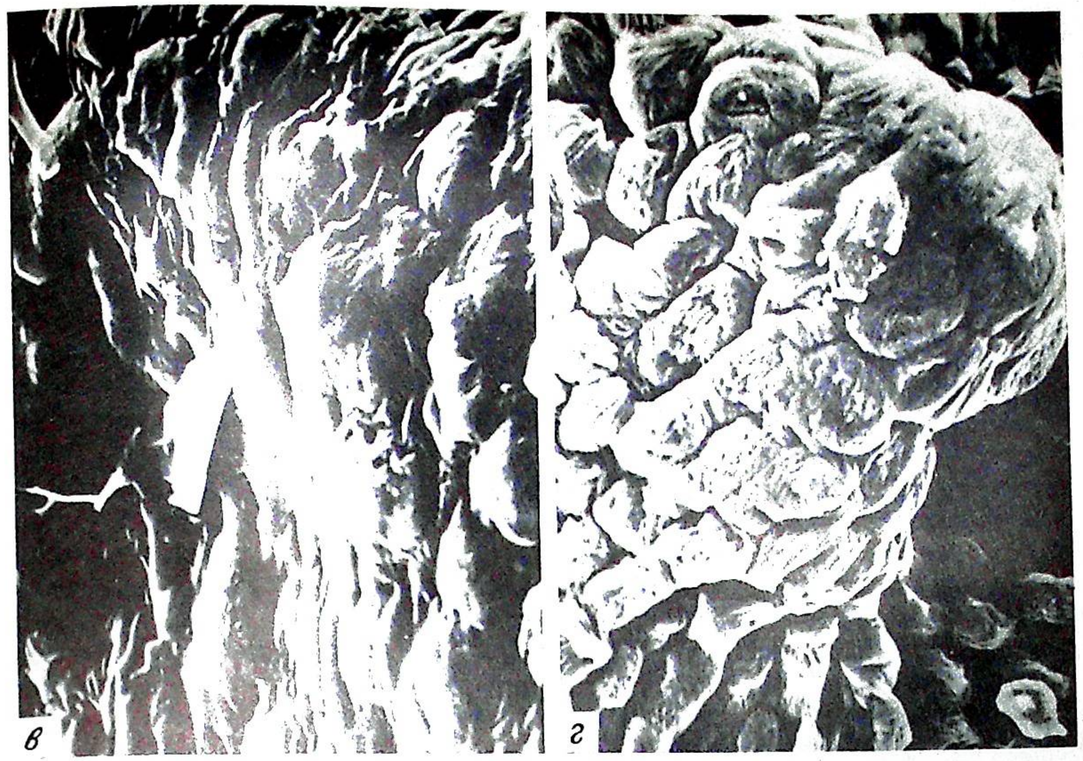
Род Cicer L. относится к трибе Cicereae Alefeld сем. Leguminosae Juss. и в мировой флоре насчитывает около 40 видов [1]. Во "Флоре СССР" указано 14 видов, распространенных главным образом в Средней Азии, на Кавказе и в Западной Сибири [2]. В предыдущих работах [3—6] были показаны анатомические особенности строения семенной кожуры у представителей Glycyrrhiza L., Vicia L., Melilotus Mill. и др., относящихся к различным трибам сем. Leguminosae. Установлено, что для них характерен примерно одинаковый тип строения спермодермы: однослойная эпидерма, одно-двухслойная гиподерма и слои дериватов интегументальной паренхимы, развитые в различной степени. У некоторых видов наблюдается эндосперм.

CICER L.

Поверхность семян нута мелкобугорчатая или покрыта довольно сглаженными выпуклостями, которые, сливаясь, образуют сетчато-струйчатый рисунок поверхности. Иногда на поверхности формируются крупные выросты, образующиеся за счет удлинения клеток эпидермы.

Клетки эпидермы на поперечном срезе расположены в один, реже в два слоя, вытянуты в радиальном направлении. Стенки клеток утолщены. По своей высоте клетки внутреннего слоя эпидермы относятся к клеткам внешнего слоя эпидермы, как 1:1,5. Гиподерма на поперечном срезе представлена одним-двумя слоями клеток различной формы или очень слабо выражена. Клетки ее вытянуты в радиальном направлении, а стенки клеток утолщены или слабо утолщены. У отдельных видов в





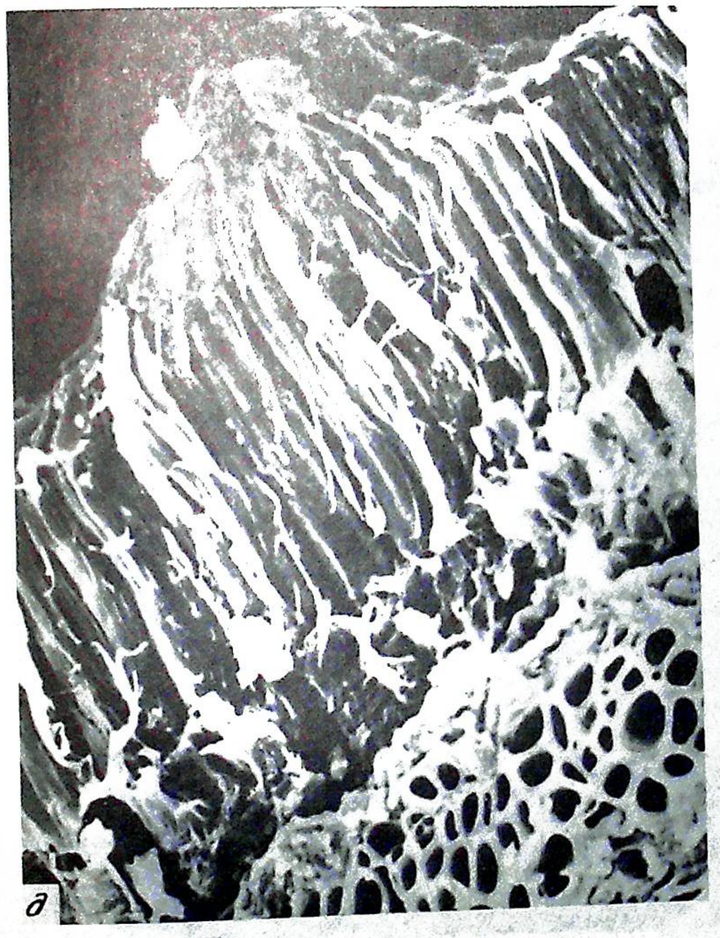


Рис. 1. Поверхность семенной кожуры

а – Cicer arietinum (×1000), *б* – C. arietinum (×2500), *в* – C. flexuosum (×2000), *г* – C. songoricum (×1000), *д* – C. songoricum (скол, ×750)

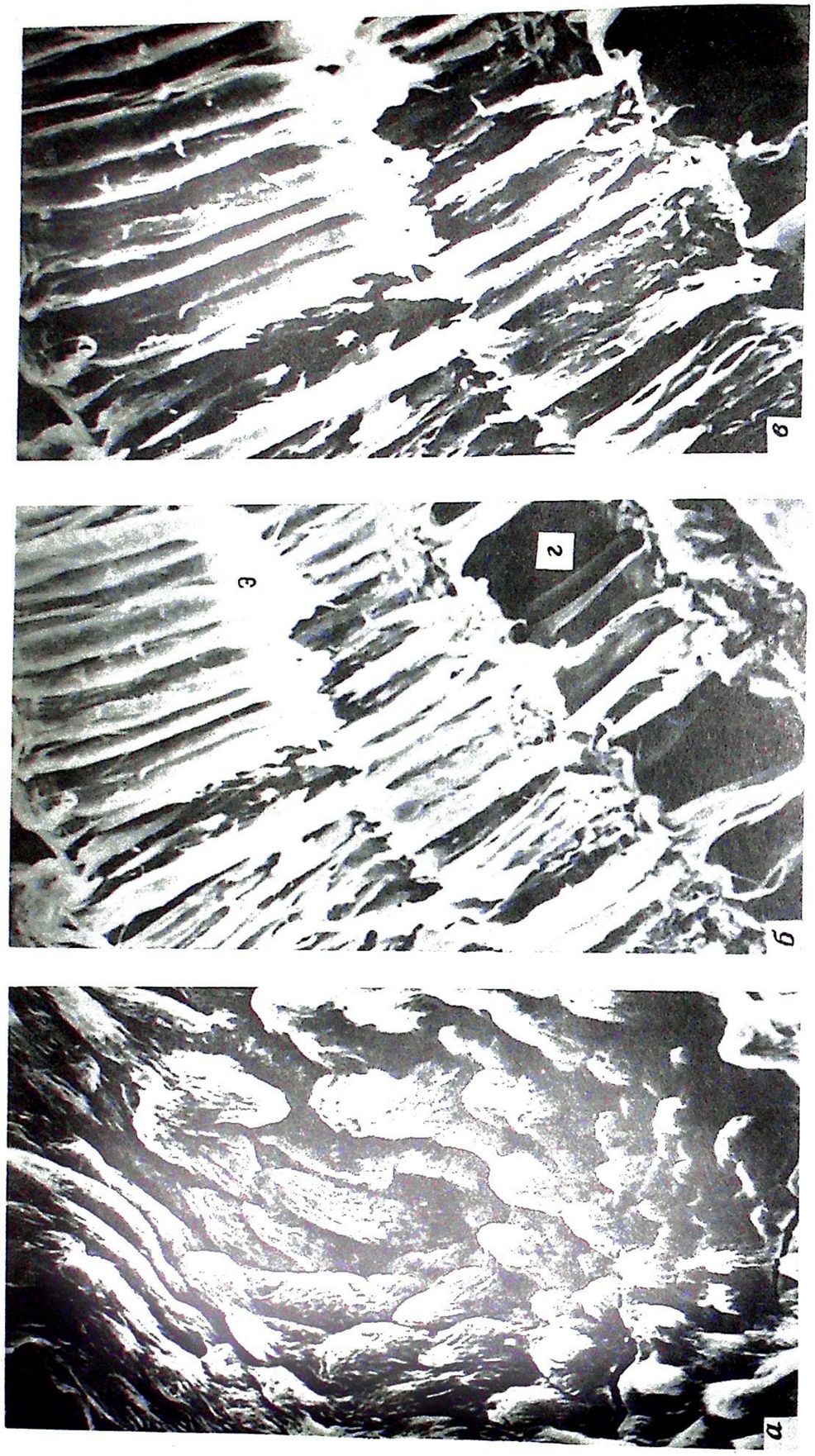


Рис. 2. Поверхность семенной кожуры у Cicer pungens
а – (×1000); *б* – скол (×1000); *э* – эпидерма, *г* – гиподерма; *в* – скол (×2000)

семенной кожуре расположен крупный проводящий пучок, состоящий из большого числа элементов. Клетки дериватов интегументальной паренхимы сильно смяты и дезинтегрированы, по-видимому, у этого рода диагностического значения они не имеют. Для видов этого рода характерна хорошо выраженная кутикула, отделяющая семенную кожуру от внутренних тканей семени.

Поверхность семян нута бараньего (C. arietinum L.) представлена крупными валикообразными бугорками, образующими сетчатый рисунок (рис. 1, *а, б*).

Поверхность семян нута извилистого (C. flexuosum Lipsky) представлена крупными бугорками и расположенными на них выпуклостями, образованными за счет удлинения клеток эпидермы (рис. 1, *в*).

Поверхность семян нута джунгарского (C. songoricum Steph. ex DC) представлена крупными бугорками, образующими сетчатый рисунок и расположенными на них выпуклостями, образованными за счет удлинения клеток эпидермы. Кроме того, на поверхности формируются своеобразные выросты с плотно сливающимися бугорками (рис. 1, *г*).

Клетки эпидермы на поперечном срезе сильно удлинены в радиальном направлении, их стенки утолщены, внутри клетки заполнены содержимым. Клетки гиподермы на поперечном срезе почти квадратные или слегка удлинены в радиальном направлении, стенки клеток утолщены (рис. 1, *д*). Под гиподермой рыхло располагаются клетки дериватов интегументальной паренхимы, в ней встречаются довольно крупные проводящие пучки, состоящие из большого числа элементов (рис. 1, *д*).

Индекс эпидерма/гиподерма (число клеток эпидермы на одну клетку гиподермы на поперечном срезе) — 2/1. По своей высоте клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:4—5.

Поверхность семян нута колючего (C. pungens Boiss.) представлена удлиненными выпуклостями, которые, сливаясь, образуют струйчатую поверхность. Выросты образованы за счет наружного слоя эпидермы (рис. 2, *а*).

Эпидерма на поперечном срезе представлена двумя слоями тонкостенных клеток, вытянутых в радиальном направлении (рис. 2, *б, в*). По своей высоте клетки внешнего слоя эпидермы равны клеткам внутреннего слоя или чуть длиннее. Гиподерма на поперечном срезе представлена удлиненными в радиальном направлении крупными клетками с утолщенными стенками.

Индекс эпидерма/гиподерма (для внутреннего слоя эпидермы) — 1/5. По своей высоте клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы внутреннего слоя как 1:1.

Клетки дериватов интегументальной паренхимы расположены плотно, слабо дифференцированы.

Сходные особенности строения спермодермы нами обнаружены и у некоторых других представителей рода Cicer.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Яковлев Г.П.* Бобовые земного шара. Л.: Наука, 1991. 140 с.
2. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 13. 588 с.
3. *Ворончихин В.В.* Диагностическое значение признаков спермодермы у видов рода Melilotus // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 158. С. 80—81.
4. *Ворончихин В.В.* Анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода Vicia // Там же. 1991. Вып. 160. С. 42—45.
5. *Ворончихин В.В.* Диагностика родов Glycyrrhiza и Meristotropis по строению семенной кожуры // Там же. Вып. 161. С. 71—74.
6. *Ворончихин В.В.* Сравнительная анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода Vicia L. (Leguminosae) флоры СССР в связи с вопросами их систематики // Филогения и систематика растений: (Материалы VIII Моск. совещ. по филогении растений). М.: Наука, 1991. С. 16—18.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

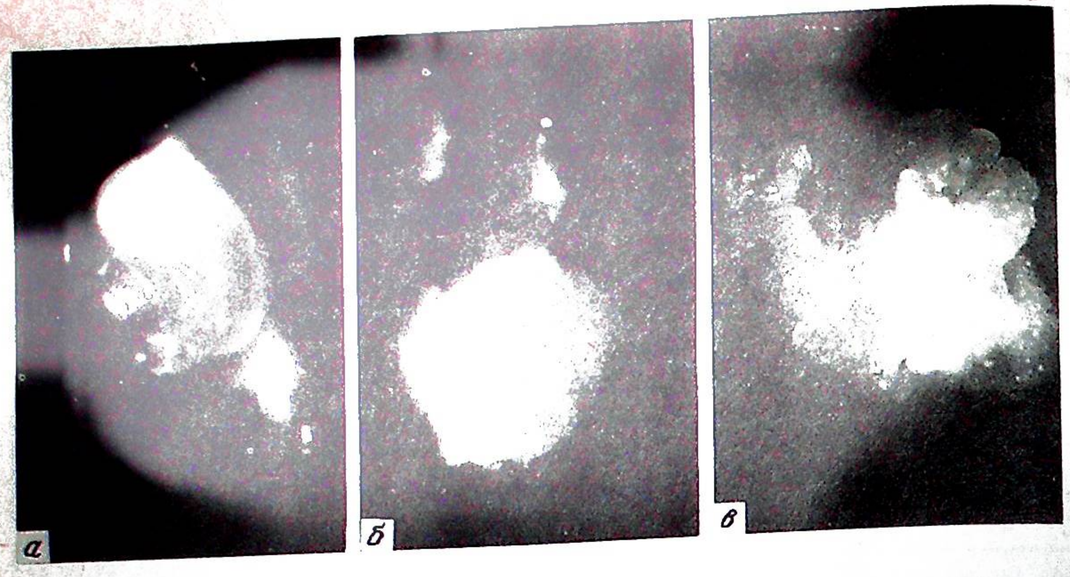


Рис. 1. Каллусогенез в эндоспермальной культуре
а – начальное состояние эндосперма с зародышем, *б* – каллус персика, *в* – каллус миндаля

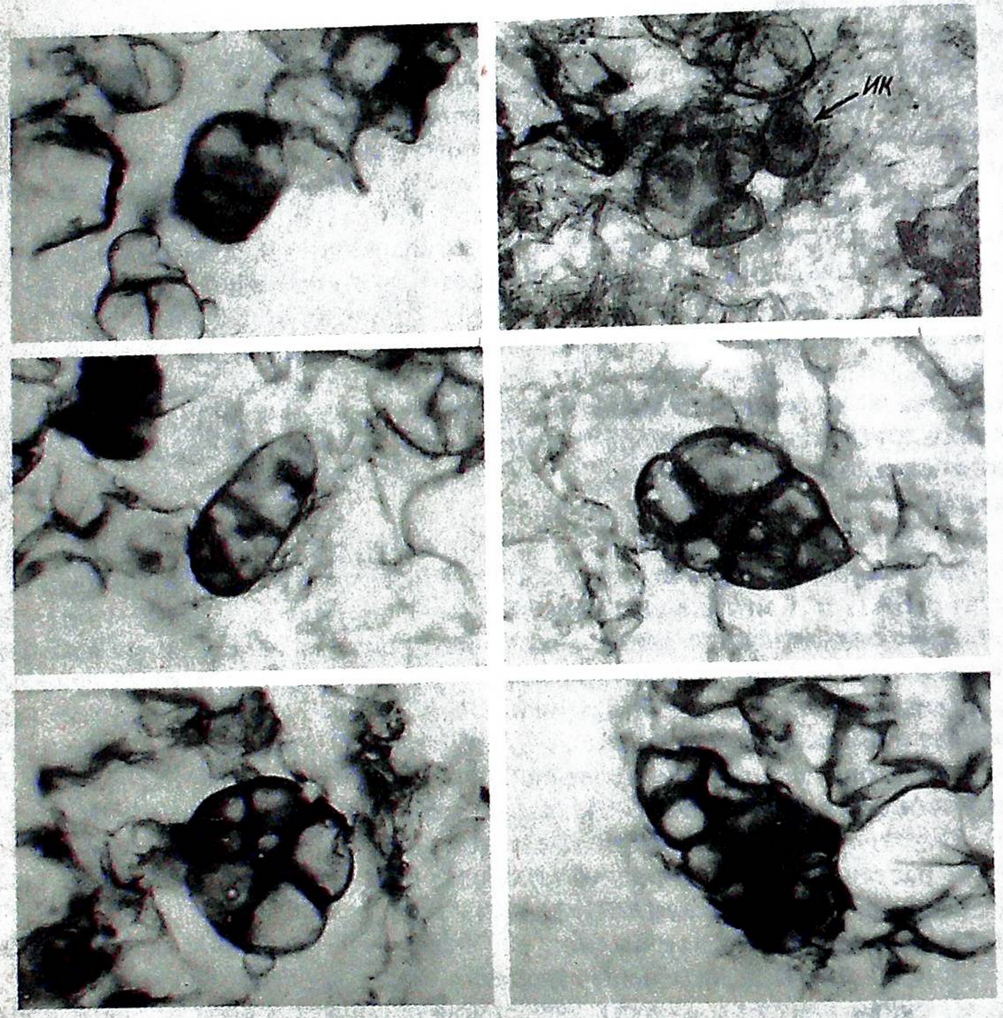


Рис. 2. Эмбриоиды ранних стадий развития в каллусе из эндосперма персика 'Фаворит Моретгини'
ик – инициальная клетка

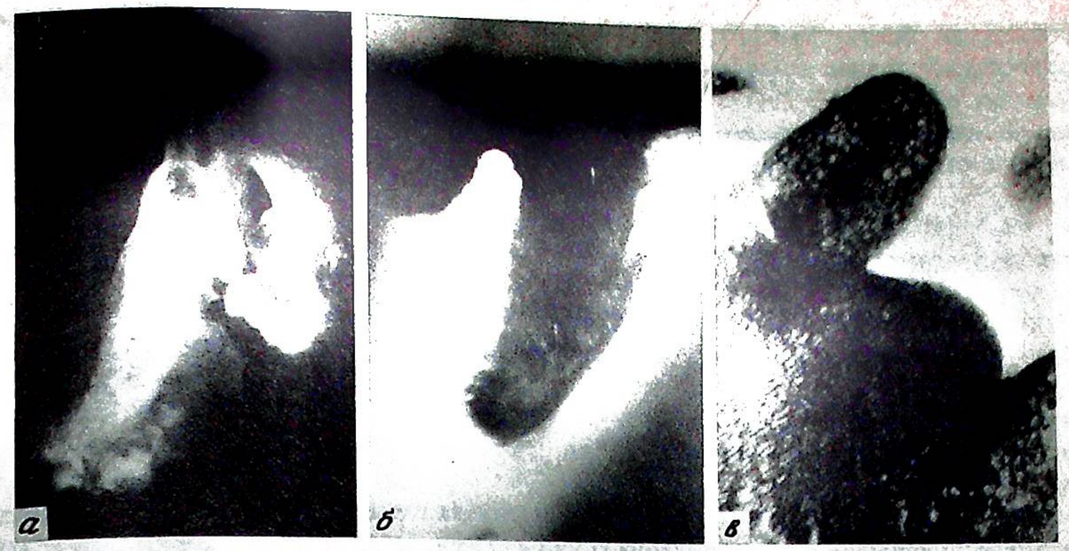


Рис. 3. Эмбриоид продвинутой стадии (*а*) в эндоспермальном каллусе персика 'Фаворит Моретгини'
б – корешок, *в* – апекс побега

нако показана принципиальная возможность инициации прямого морфогенеза клеток культивируемого эндосперма плодовых растений.

Эмбриоидогенез в культуре эндосперма, как известно, может быть источником получения триплоидных гибридов. Такая задача поставлена в нашей дальнейшей работе, что требует отработки методических приемов в дальнейших экспериментах культуры эндоспермальной ткани in vitro.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Srivastava P.S.* Endosperm culture // Experimental embryology of vascular plants. B. etc.: Springer, 1982. P. 175—193.
2. *Larue C.D.* Growth and regeneration of the endosperm of maize in cultire // Amer. J. Bot. 1947. Vol. 34. P. 585—586.
3. *Larue C.D.* Cultures of the endosperm of maize: Abstr. // Ibid. 1949. Vol. 36. P. 798.
4. *Shu-quiong L., Jia-qu L.* Callus induction and embryoid formation in endosperm cultures of Prunus persica // Acta bot. sinica. 1980. Vol. 22. P. 198—199.
5. *Wang D., Yao-Lin gui, Jang-San Sun.* Tissue culture of fruit crops in China // Hort. Sci. 1988. Vol. 23, № 6. P. 962—965.
6. *Здруйковская-Рихтер А.И.* Регенерация эндосперма в культуре in vitro // Бюл. Гл. ботан. сада. 1968. Вып. 143. С. 57—60.
7. *Murashige T., Skoog F.A.* A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. plant. 1962. Vol. 15. P. 473—479.
8. *Johri D.M., Bhojwani S.S.* Growth responses of mature endosperm in cultures // Nature. 1965. Vol. 208. P. 1345—1347.

Никитский ботанический сад, Ялта,
Симферопольский государственный университет,
Крымский медицинский институт, Симферополь

SUMMARY

Zdruyikovskaya-Richter A.I., Teplitskaya L.M., Shiryaev N.V. **Initiation of morphogenesis in endosperm of fruit crops in vitro**

The studies on morphogenetic potential of endosperm cultures of apricots, peaches, almonds and nectarines revealed a possibility of initiating direct morphogenesis of cells in the cultivated endosperm of fruit crops. The paper emphesizes the practical importance of research in this area, because embryogenesis in endosperm culture can be used for producing triploid hybrids.

© И.А. Сафронова, 1995

УДК 635.976.861:631.526.32 (470.23/35)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА РОЗ ИЗ ГРУППЫ ФЛОРИБУНДА ДЛЯ ЮЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

И.А. Сафронова

В Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург) испытание сортов роз из группы флорибунда ведется с конца 1950-х годов по настоящее время. За этот период проверено более ста сортов, хорошо зарекомендовали себя девятнадцать. Все они очень декоративны (большинство сортов имеют крупные соцветия), зимостойки, не поражаются или слабо поражаются (обычно в конце лета) мучнистой росой и пятнистостями. Цветение их начинается в июне и продолжается с очень небольшими перерывами до морозов. Цветки не выгорают и устойчивы в сырую погоду.

Эти сорта могут быть рекомендованы для озеленения Ленинградской, Псковской и Новгородской областей, занимающих большую часть территории Ладого-Ильменского флористического района [1].

Их можно использовать для оформления парков, садов и скверов, улиц и площадей, высаживать у подножий памятников и подъездов зданий, в розариях и на выставках и, наконец, в небольших домашних садиках и на приусадебных участках. Они пригодны для групповых посадок на малых площадях, для рабаток, а некоторые сорта (Ай Пейнт, Естерди, Шневиттхен) также для солитерных посадок на газоне вблизи кустарников, так как образуют красочные пятна.

Более высокорослые сорта (Ай Пейнт, Зонненрёсхен, Май Маузер, Шневиттхен, Эйприкот Нектар и др.) можно выращивать в сочетании с кустарниками и кустарничками, с многолетними и однолетними травянистыми растениями, а более низкорослые (Бад Фюсинг, Белла Роза, Регенсберг, Чарлстон и др.) — как бордюрные растения. Для высадки у подножий памятников пригодны 'Андалузиен', 'Лилли Марлен', 'Мая Маузер', 'Сатчмо', 'Эропеана'.

Обязательным условием является посадка роз на солнечных, не затапливаемых водой участках. Желательно, чтобы они были загорожены деревьями и кустарниками или строениями от холодных северных и северо-восточных ветров.

Для сохранения растений в зимнее время в конце октября проводят окучивание кустов землей с последующим укрытием хвойным лапником. Перед укрытием несколько подрезают длинные незрелые побеги. Это необходимо для предотвращения поломов растений ветром. Обрезка производится только весной.

Рекомендуемые сорта имеют различную высоту и форму куста. Поэтому площадь питания у них различна. Сорта Бад Фюсинг, Белла Роза, Регенсберг и Чарлстон следует высаживать через 30—35 см или 7—8 растений/м^2. Сорта Андалузиен, Анна Уиткрофт, Лаваглют, Лилли Марлен, Матадор, Нина Уэйбул, Санспрай и Эропеана через 35—40 см или 6—7 растений/м^2, сорта Ай Пейнт, Зонненрёсхен, Мая Маузер и Шневиттхен — через 40—45 см или 5—6 растений/м^2, сорта Естерди и Эйприкот Нектар — через 45—50 см или 4—5 растений/м^2.

Ниже приводим их краткую характеристику.

'Ай Пейнт' — 'Eye Paint' (MACeye) (McGredy, 1975). Цветки яркие, шарлахово-красные с белым глазком, открытые, со слабо гофрированными лепестками, среднего размера (6—7 см), немахровые (5лп.), слегка душистые. Собраны в крупные, бросающиеся в глаза, зонтиковидные соцветия на прочных цветоносах. Кусты мощные, хорошо разветвленные, до 100 см высоты. Листья мелкие, ярко-зеленые, блестящие.

'Андалузиен' — 'Andalusiun' (KORdalu') (W. Kordes Sons, 1976). Цветки бархатистые, кроваво-красные, темнеющие при отцветании, стойкие, чашевидной формы, крупные (7—8 см), полумахровые (13—16 лп.), слабо душистые. Собраны в крупные, рыхлые зонтиковидные соцветия (10—15 цветков) на прочных, довольно длинных цветоносах. Кусты мощные, раскидистые, достигают высоты 80 см. Листья крупные, густые, темно-зеленые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые.

'Анна Уиткрофт' — 'Anna Wheatcroft' (Tantau, 1958). Цветки ярко-киноварно-красные, крупные (8—9 см), немахровые (5 лп.), не выгорающие, чашевидной формы, слегка душистые. Собраны в соцветия по 3—8 цветков на прочных цветоносах. Кусты сильнорослые, хорошо разветвленные, до 80 см высотой. Листья темно-зеленые, блестящие.

'Бад Фюсинг' — 'Bad Füssing' ('KORbad') (W. Kordes Söhne, 1980). Цветки кроваво-красные, слегка бархатистые, стойкие, со слегка волнистыми краями лепестков, чашевидные, крупные (7—8 см), полумахровые (до 20 лп.), душистые. Собраны по 3—5 цветков в зонтиковидные соцветия на прочных цветоносах. Кусты компактные, ровно растущие, достигают высоты 30—40 см. Листья средней величины, темно-зеленые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые.

'Белла Роза' — 'Bella Rosa' ('KORwonder', 'Toynbee Hall') (W. Kordes, 1982). Цветки чисто-розовые, открытые, с хорошо выделяющимися золотисто-желтыми тычинками, при отцветании светлеют до нежно-розовых, чашевидной формы, слегка душистые, среднего размера (5—6 см), полумахровые (15—20 лп). Собраны в большие зонтиковидные соцветия (до 20 цв.). Кусты густые, компактные, до 50 см высотой. Листья мелкие, темно-зеленые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые.

'Естерди' — 'Yesterday' (Harkness, 1974). Цветки при расцветании карминно-розовые, расцветшие — светло-розовые, при отцветании светло-лавандово-розовые, открытые, мелкие (2,5—3,5 см), полумахровые (10—15 лп.), слегка душистые. Собраны в большие зонтиковидные соцветия до 20—40 цветков на прочных цветоносах. Кусты густые, раскидистые, до 110 см высоты. Листья мелкие, слегка вытянутые, блестящие, в начале роста светло-зеленые.

'Зонненрёсхен' — 'Sonnenröschen' ('KORsonn') (W. Kordes Söhne, 1977). Цветки насыщенной желтой окраски, ровного тона, слегка душистые, стойкие, чашевидной формы, крупные (8—10 см), махровые (35—40 лп.), одиночные, но чаще в мелкоцветковых соцветиях (3—5 цв.) на прочных цветоносах. Кусты сильнорослые, слабо раскидистые, до 100 см высотой. Листья средней величины, темно-зеленые, обильные, блестящие, в начале роста красноватые.

'Лаваглют' — 'Lavaglut', ('KORlech') (W. Kordes Sons, 1978). Цветки очень темные, кроваво-красные, бархатистые, не выгорающие, очень устойчивые в сырую погоду, среднего размера (5—6 см), махровые (25—35 лп.), душистые. В крупных зонтиковидных соцветиях по 5—15 цветков на прочных цветоносах. Кусты прямостоячие, густые, 50—60 см высотой. Листья темно-зеленые, кожистые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые.

'Лилли Марлен' — 'Lilli Marlene' (R. Kordes, 1959). Цветки бархатисто-огненно-красные, с черноватым налетом на нижней стороне лепестков, не выгорающие, чашевидной формы, крупные (8—9 см), махровые (25—28 лп.), слегка ароматные. В соцветиях по 8—12 цветков на прочных цветоносах. Кусты густые, раскидистые, достигают высоты 50—60 см. Листья средней величины, густые, темно-зеленые, матовые, в начале роста красновато-бронзовые. Слабо поражается мучнистой росой.

'Матадор' — 'Matador' ('Esther O'Farim') (R. Kordes, 1972). Цветки ярко-оранжево-красные, наружняя сторона лепестков светло-желтая, не выгорают, средней величины (5—6 см), махровые (20—26 лп.), красивой благородной формы, слегка душистые, одиночные или в небольших соцветиях (до 5 цв.) на прочных коротких цветоносах: Кусты до 60 см высотой, хорошо разветвленные, с густой листвой. Листья зеленые, кожистые, матовые.

'Мая Маузер' — 'Maja Mauser' (N.D. Poulsen, 1970). Цветки темно-кроваво-красные с оранжевым оттенком, не выгорающие, крупные (10—11 см), махрове (20—25 лп.), открытые, слабо душистые. Собраны в соцветия по 3—8 цветков на прочных длинных цветоносах. Кусты хорошо разветвленные, высокие, до 90 см. Листья крупные, темно-зеленые, кожистые, блестящие. Сорт самоочищающийся.

'Нина Уэйбул' — 'Nina Weibull' (S. Poulsen, 1962). Цветки кроваво-красные, прочной окраски, среднего размера (5—7 см), махровые (30—40 лп.), красивой чашевидной формы, без запаха. Чаще собраны в крупные соцветия (до 20 цв.) на прочных длинных цветоносах. Кусты компактные, хорошо разветвленные, до 70 см высоты. Листья средней величины, темно-зеленые, кожистые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые.

'Регенсберг' — 'Regensberg' ('MACyoumis') (S. McGredy 1V, 1979). Цветки ярко-розовые с бледно-розовым полосатым краем, нижняя сторона лепестков и глазок белые, чашевидной формы, широко открытые, средней величины (6—7 см), махровые (20—25 лп.), со слабым ароматом. Собраны в небольшие соцветия (по 3—8 цв.) на коротких цветоносах. Кусты низкие (30—40 см.), компактные, густые. Листья мелкие, темно-зеленые, блестящие, в начале роста красновато-зеленые. Сорт самоочищающийся. Хорош для горшечной культуры.

'Сансprайт' — 'Sunsprite' ('Friesia'; 'KOResia') (R. Kordes, 1973). Цветки чистой ярко-золотисто-желтой окраски, при отцветании несколько светлеют, долго цветущие, стойкие, красивой чашевидной формы, с рыхло расположенными слегка волнистыми лепестками, крупные (8—9 см), махровые (25—30 лп.), душистые, одиночные или собраны в небольшие соцветия по 3—5 цветков на прочных цветоносах. Кусты компактные, густые, 50—60 см высотой. Листья средней величины, темно-зеленые, кожистые, блестящие, в начале роста имеют красновато-бронзовый оттенок. Сорт самоочищающийся.

'Сатчмо' — 'Satchmo' (S. McGredy IV, 1970). Цветки горящие, ало-красные, с оранжевым оттенком, не выгорающие, красивой чашевидной формы, крупные (7—8 см), махровые (20—25 лп.), слегка душистые. Собраны они в крупные зонтиковидные соцветия по 5—12 цветков на прочных цветоносах. Кусты несколько приземистые, густые, хорошо облиственные, до 60 см высотой. Листья темно-зеленые, кожистые, блестящие, в начале роста красноватые.

'Чарлстон' — 'Charleston' (Alain Meilland, 1963). Цветки ярко-желтые, с оранжево-красной каймой по краям лепестков, снаружи беловато-розовые, при отцветании становятся темно-красными, крупные (7—8 см), полумахровые (15—20 лп.). Собраны в небольшие соцветия по 3—5 цветков. Кусты компактные, 40—50 см высоты. Листья средней величины, темно-зеленые, блестящие, в начале роста красновато-бронзовые. Слабо поражается мучнистой росой.

'Шневиттхен' — 'Schneewittchen' ('Fée des Neiges'; 'Iceberg'). (R. Kordes, 1958). Цветки чисто-белые, бокаловидные, расцветшие чашевидной формы, среднего размера (6—7 см), махровые (30—35 лп.), слегка душистые. Собраны в соцветия по 3—7 цветков. Кусты сильнорослые, до 90 см высотой, пирамидально-раскидистые, сильно ветвистые. Листья не крупные, светло-зеленые, блестящие. Цветоножки в конце лета слабо поражаются мучистой росой.

'Эйприкот Нектар' — 'Apricot Nectar' (Boerner, 1965). Цветки великолепной окраски, розовато-абрикосовые с желтизной в основании, красивой благородной формы, с острым центром, крупные (10 см), махровые (35—40 лп.), душистые, одиночные или в небольших соцветиях по 3—5 цветков. Кусты сильнорослые, густые, до 140 см. Листья светло-зеленые, кожистые.

'Эропеана' — 'Europeana' (de Ruiter, 1963). Цветки бархатистые, темно-красные, не выгорающие, розетковидной формы, крупные (8—9 см.), махровые (30—40 лп.), слабо душистые. Собраны в крупные зонтиковидные соцветия (по 5—15 цв.) на прочных цветоносах. Кусты густые, раскидистые, достигают высоты 70—80 с. Листья крупные, темно-зеленые, с красновато-бурым оттенком, блестящие, в начале роста красные.

В заключение нужно отметить, что в своей работе по интродукционному изучению роз в качестве основного руководства мы использовали книгу "Modern Roses 8" [2], а также монографии по интродукции роз в Главном ботаническом саду [3, 4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соколов С.Я., Связева О.А.* География древесных растений СССР. М., Л.: Наука, 1965. 256 с.
2. *Allen R.C., Meikle C.E.* Modern Roses. 8. Harrisburg; McFarland, 1980. 580 p.
3. *Былов В.Н., Штанько И.И., Юдинцева Е.В., Михайлов Н.Л.* Розы: Краткие итоги интродукции. М.: Наука, 1972. 304 с.
4. *Былов В.Н., Михайлов Н.Л., Сурина Е.И.* Розы: Итоги интродукции. М.: Наука, 1988. 432 с.

Ботанический сад
Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

SUMMARY

Safronova I.A. **Promising rose cultivars of Floribunda group for cultivation in southern provinces of the North-Western Region of Russia**

Based on many years observations over roses grown in the Botanical Garden at the Botanucal Institute of RAS (Saint Petersburg), 19 cultivars of Floribunda group are recommended for cultivation in the Saint Petersburg, Pskov, and Novgorod provinces of Russia. Decorative and biological characteristics of the cultivars are described. Some information on cultivation of roses and horticulture is also given.

УДК 625.77:635.9 (470.23–2)

© М.Е. Игнатьева, 1995

ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

М.Е. Игнатьева

Если обратиться к начальному этапу строительства Петербурга, то, согласно сохранившимся документам, на Петроградской стороне преобладала береза повислая. Елагин или Мишин остров новгородцы называли "Галевой остров", что в переводе с финского означает "Ивовый остров".

В 70-х годах XVIII в. бóльшая часть Васильевского острова, Петровский, Крестовский, Каменный, Елагин, Аптекарский острова были покрыты естественными лесными массивами с участием ели, сосны, березы, ольхи серой и ольхи черной, различных видов ивы. В подлеске здесь можно было увидеть черемуху обыкновенную, рябину, смородину черную, калину обыкновенную.

На месте Александро-Невской лавры в петровское время находилось болото, на котором не редкостью была береза низкая. Значительные болота простирались вдоль Черной речки, где местные жители собирали клюкву.

Европейцев, посетивших Петербург в первые годы его существования, поражало

прежде всего отсутствие здесь привычных для них широколиственных пород. "Сорта деревьев природные – это ели, сосны, ольхи, осины и вязы, но все низкорослые и кривые. Дубов и буков совсем нет. Липы встречаются, но редко и низкорослые", – писал в 1781 г. один из иностранных гостей [1. С. 43].

Приступая к строительству новой столицы, царь задумал изменить природный ландшафт, представленный в основном сырыми лесами и болотами. Как нельзя лучше, на наш взгляд, дает определение почвенно-климатических условий новой русской столицы барон Г. Гюиссон, посетивший Санкт-Петербург в 1710–1714 г.: "Климат в этом крае и зимой, и летом очень суров и холоден, вследствие частых ветров, туманов и дождей или снега, а также болотистой местности он притом очень нездоров. Почва нового города и его окрестностей вообще очень холодная, как от множества воды, болот и пустырей, так и от самой северной широты, в которой он лежит" [2. С. 250].

Так что вполне естественным было желание преобразить сырую местность и сделать ее более жизнерадостной и привлекательной.

Своим приближенным Петр раздавал земли невских островов, заставляя их устраивать дороги, прорубать просеки, осушать территории, строить дома и создавать сады. Для формирования садов и парков в первую очередь потребовалось большое количество широколиственных пород. Желание увидеть в своем саду дуб, липу, вяз, клен, ясень связано не столько с зарубежными образцами паркового искусства, сколько с "ностальгией" по среднерусскому ландшафту, где воспитывался царь и его приближенные.

Регулярный стиль планировки садов и парков, господствовавший в России в первой половине XVIII в., потребовал геометрического размещения посадок. Высаженные прямыми рядами, подстриженные в виде высоких зеленых стен, "крытых дорог" растения порой совершенно теряли свой естественный облик. Отдельно стоящие деревья и кустарники в результате топиарных работ превращались в различные геометрические фигуры – шары, пирамиды, конусы и т.д.

Декоративность, способность хорошо переносить стрижку сделали одной из ведущих древесных пород ассортимента петербургских садов XVIII в. липу мелколистную, с незначительной примесью липы европейской и липы обыкновенной.

В естественном растительном окружении Санкт-Петербурга липа, как впрочем и другие широколиственные породы, встречаются довольно редко, а в первые годы требовалось огромное количество посадочного материала. Липу доставляли из-за границы, а также из различных российских областей. Широко практиковалась пересадка взрослых деревьев, например, в 1716 г. из Новгородского уезда было доставлено 60 больших деревьев липы. Перевозили посадочный материал липы и из подмосковных сел Алексеевского и Измайлова. В 1713 г. Петр просил организовать закупку и высылку в Петербург голландских лип из питомников Гаарлема.

Большой популярностью у Петра пользовался дуб черешчатый. На петербургской стороне царь лично выбрал место для питомника саженцев, оградил его частоколом; а затем последовал приказ о запрете рубить деревья. Дуб высаживали, как правило, в виде рощ. Так, дубовые рощи были созданы в Летнем саду, многих пригородных резиденциях. Однако в количественном отношении дуб заметно уступал липе. Липу использовали для создания шпалер, аллейных посадок. В петровское время поражает масштаб производимых посадочных работ. Например, только для Петергофа за границей было заказано 1500 штамбовых лип, 1500 экз. клена, на шпалеры ильма (вероятно, вяза гладкого) – 12000, липы – 12000, клена – 9000 шт. Из Московской губернии доставили 40 000 ильмов и кленов.

При Петре I началась также активная интродукционная деятельность по всей России.

Для оформления роскошных партеров регулярных садов и парков требовался самшит, который тонкой полоской обрамлял рисунок из камней или цветов, а также придавал необходимую рельефность всей плоской композиции.

Тисс ягодный – второе необходимое растение для партеров. Стриженное в виде конусов, шаров и пирамид, оно служило вертикальным акцентом на декоративной плоскости партера.

Самшит и тисс в огромных количествах доставляли из-за границы. Только для парка в Стрельне, например, в 1721 г. потребовалось 2000 саженцев.

Не был забыт Петром и кедр (сосна кедровая сибирская), известный на Руси еще с XVI в. Для Летнего сада, например, кедры доставляли из Москвы и Соликамска.

Особенно успешно акклиматизировалась и активно применялась для устройства шпалер в петербургских садах и парках завезенная из Сибири каргана кустарниковая (или желтая акация), в петровское время называемая сибирский гороховник. Садовый мастер Эклебен в 1765 г. даже написал целое сочинение о сибирском гороховом дереве и о великой его пользе [по 1. С. 41]. Многие боскеты Летнего сада были окаймлены живыми стенами из желтой акации.

В качестве шпалерного материала в петровское время применяли также барбарис обыкновенный и шиповник. Можно предположить, что в то время широко использовали местные виды – розу майскую и розу иглистую. Эти растения доставляли в большом количестве из подмосковного Измайлова – знаменитой летней резиденции царя Алексея Михайловича.

В начале–середине XVIII в. исключительное внимание уделяли сирени родом с Балканского полуострова. Например, в Летнем саду она стала одним из основных кустарников. Сирень подстригали для создания "зеленых стен".

Говоря об интродукционной работе в Петербурге, следует отдельно сказать о Летнем саде. Он стал для Петра не только любимым "детищем", но и одним из первых интродукционных полигонов, где в регулярных посадках – шпалерах, боскетах, партерах, а также оранжереях проходили проверку многие иноземные растения. Здесь можно было увидеть упомянутые липы из Голландии, яблони из Швеции, барбарис и розы из Данцига, грабы из Киева. В оранжереях Летнего сада выращивали тропические молочаи, апельсины и лимоны, тюльпанное дерево, ливанские кедры [3].

В некоторых архивных документах, касающихся садов петровского времени, упоминаются спирея (вероятно, это была спирея дубровколистная) и жимолость татарская.

Появление в петербургских садах конского каштана обыкновенного – красивейшего дерева родом с Балкан – тоже связано с именем Петра I.

В XVIII в. в регулярных посадках в боскетах появилось много плодовых деревьев. Упорным трудом петербургские садовники добились того, что на холодных почвах созревали прекрасные яблоки, груши, вишни, сливы, крыжовник. Часть плодовых выписывали из-за границы, часть – из русских губерний. Широкое распространение плодово-ягодных деревьев и кустарников в регулярных садах (например, из 40 000 деревьев, заказанных для Петергофа, свыше 4000 составляли фруктовые) явилось продолжением традиции русских садов XVI–XVII в.

Поставки иноземных растений из-за границы обходились русской казне недешево. И спрос на посадочный материал в период интенсивного строительства садов был огромен. К тому же многие теплолюбивые растения не выдерживали сурового петербургского климата и вымерзали. Первыми "жертвами" оказались тисс и самшит. Русские садовники довольно быстро нашли в окрестных лесах в качестве заменителя местные породы. Вместо тисса стали высаживать и стричь можжевельник обыкновенный, а вместо самшита – бруснику [4]. Для создания шпалер стали применять ивенный, а вместо самшита – бруснику [4]. Для создания шпалер стали применять ле-щину обыкновенную – один из ведущих кустарников подлеска хвойно-широколист-венных и широколиственных лесов, а также ольху серую.

Самым любимым хвойным деревом Петра I была также аборигенная ель европейская. В декоративных садах устраивали еловые аллеи и рощи, широко использовали также стриженые ели, которым придавали излюбленную в XVIII в. форму пирамиды. Много елей в петровское время было, например, в Летнем саду.

Из аборигенных пород большое распространение получила береза. Если верить архивным данным, то на месте нынешнего Инженерного замка в начале XVIII в. было посажено 10000 берез, 2000 рябин и 2000 черемух. Интересно отметить, что в петровское время березу умели стричь в виде шпалер и формировать как штамбовое дерево. Если на участке будущего строительства сада попадались красивые деревья или небольшие рощи из аборигенных пород, их оставляли нетронутыми или прорубали в них аллеи.

Для обеспечения садов посадочным материалом в столице были организованы питомники. Кроме того, в различных российских губерниях специально для петербургских садов были устроены участки для посадки саженцев, а в лесах в огромных количествах подбирали красивые деревья для пересадки.

Петр мечтал создать город, утопающий в зелени, поэтому при распределении городской территории большие участки отводили под сады и парки. Так были созданы два зеленых кольца вдоль Мойки и Фонтанки.

Не все замыслы Петра, конечно, были осуществлены. В XIX в. под натиском застройки большинство частных садов центра Петербурга исчезли. От былого великолепия петровского и елизаветинского Петербурга остался лишь центральный садово-парковый ансамбль площадью всего 35 га. В него входят Летний и Михайловский сады, Марсово поле, эспланада перед Инженерным замком и сквер на площади Искусств.

В конце XVIII–началеXIX вв. ассортимент петербургских насаждений изменился мало. При строительстве новых объектов по-прежнему активно использовали широколиственные породы. Процент участия липы в городских садах, правда, несколько понизился, что связано со сменой регулярного направления в паркостроении на пейзажное. Во всех садах деревья перестали подстригать. Более не надо было выращивать и покупать в огромных количествах шпалерный материал, штамбовые деревья, устраивать огибные дороги. Липа была деревом номер один для создания перечисленных классических планировочных элементов регулярного сада.

Если в городе широколиственные породы применяли в качестве массового посадочного материала, то в больших загородных дворцово-парковых ансамблях, созданных в период торжества пейзажного направления в паркостроении, местные породы – ель, сосна, береза, рябина – играли не менее важную роль в композициях, нежели их широколиственные собратья. В отдельных частях парков именно стройные ели и сосны становились "главными действующими лицами" и именно они создавали образ русской природы. Например, уникальный район Павловского парка "Белая береза" был построен методом рубок в существующем лесном массиве. Исторически насаждения "Белой березы" состояли на 80% из сосны и ели и только на 12% – из березы.

С приходом пейзажного направления возрастает значение такой древесной породы, как ива. Многочисленные водоемы обсаживали преимущественно ивой белой и ивой ломкой. Всемирной своей славой пейзажи района Великого озера в Дворцовом парке Гатчины в значительной мере обязаны иве белой, или серебристой. Эта порода – интродуцент для Петербурга. Здесь она прекрасно прижилась, а в некоторых парках даже одичала.

Из хвойных интродуцентов, получивших широкое распространение в садах и парках XIX в., следует назвать лиственницу сибирскую.

Во второй половине XIX в. в результате успешной работы ученых Императорского ботанического сада, профессионалов-садоводов, ассортимент декоративных растений в Петербурге заметно расширился.

Особый вклад в развитие петербургского декоративного садоводства внес Помологический сад Э.М. Регеля и Я.К. Кессельринга, организованный в 1861 г. В 1909 г. в нем, помимо 600 сортов плодовых деревьев и ягодных кустарников, имелось около 1200 видов декоративных деревьев и кустарников, 4900 сортов роз, а также несколько тысяч видов травянистых растений. За 45 лет существования в нем было

испытано более 4300 видов деревьев и кустарников, более 1500 сортов плодовых растений.

Помимо знаменитого Помологического сада, для создания новых городских садов, скверов, парков, бульваров Санкт-Петербургское городское управление в начале XX в. устраивает несколько питомников, где выращивали дуб, липу, ясень обыкновенный, клен остролистный, а также осину, березу повислую, рябину обыкновенную, различные виды ивы. Здесь высаживали и некоторые породы быстрорастущих деревьев: бузину, тополь, который с конца XIX в. становится в Петербурге популярной породой при устройстве аллей.

Так, например, аллея по Адмиралтейскому проспекту была обсажена пирамидальным тополем, аллеи по Обводному каналу, набережной реки Карповки, около Гостиного двора также состояли из тополей [5].

Цветочное оформление городских скверов, садов, бульваров, площадей было представлено фигурными, очень сложного рисунка клумбами из большого количества однолетних и многолетних травянистых растений. Такие цветочные клумбы – "торты" – венчались экзотическими драценами, агавами, лавровыми деревьями.

Судя по каталогам частных семяторговцев, ассортимент предлагаемых декоративных травянистых был огромен. В частных садах можно было увидеть экзотические растения родом из Европы и Азии, Африки и Америки.

Начало XX в. в Санкт-Петербурге можно считать апогеем в развитии ассортимента декоративных экзотических растений.

Революция, гражданская война, вполне естественно, не способствовали развитию зеленого строительства в Петрограде. В садах и парках, уличных посадках, созданных после революции в 1924–1936 гг., ведущей древесной породой в озеленении города становится тополь (бальзамический, берлинский), а также ивы (белая, ломкая и их гибриды), ясень (обыкновенный и пенсильванский).

Наряду с кленом остролистным в городских посадках стали активно высаживать клен татарский и клен ясенелистный. Из кустарников наибольшее предпочтение отдавали жимолости татарской и желтой акации, а также кизильнику (вероятно, в этот период в Петербурге уже использовался кизильник блестящий – эндем Забайкалья, интродуцированный в начале XIX в.). Для живых изгородей и групповых посадок часто высаживали смородину альпийскую [6].

В бульварах и аллейных посадках Ленинграда того периода наряду с тополем использовали липу мелколистную, клен остролистный, реже – конский каштан. Дуб черешчатый, лиственницу сибирскую использовали чаще в качестве солитеров.

В деле зеленого строительства Ленинграда были достигнуты определенные успехи. Так, например, были созданы интересные проекты озеленения парков культуры и отдыха, новых районов, скверов и больниц. Однако в подготовке посадочного материала не все обстояло благополучно" «В наших питомнических хозяйствах все чаще господствует принцип "больше материала быстро растущего и легко культивируемого ассортимента"» [6].

Основной ассортимент городских питомников в 1936 г. насчитывал всего лишь 30 видов деревьев и 37 видов кустарников. Ленинградские паркостроители 1930-х годов сетуют на отсутствие в городских посадках и даже в питомниках декоративных форм и сортов древесных растений, а также газоустойчивых – хвойных, прежде всего, ели колючей и туи западной.

Особую тревогу специалистов вызывала тенденция неуклонного снижения посадок в питомниках ценнейших широколиственных пород: липы, вяза, клена, каштана и красивоцветущих кустарников: сирени обыкновенной, чубушника, спиреи. Практически отсутствовало в Ленинграде тех лет и вертикальное озеленение.

Из наиболее значительных объектов зеленого строительства, созданных в 1920–1930-е годы, следует отметить Марсово поле, где неоценима роль сирени обыкновенной и ее многочисленных сортов, а также сирени венгерской.

Из декоративных травянистых растений в 1930–1940-е годы наиболее популярными были бегония вечноцветущая, которую называли "королевой клумб", бегония клубневая, лобелия эринус, пеларгония, гелиотроп перувианский, агератум мексиканский, петуния, львиный зев.

С. Старк, сравнивая ассортимент многолетних травянистых растений дореволюционного Петербурга с Ленинградом, писал: "В старых питомниках Регеля и Киссельринга выращивалось свыше 300 различных многолетников, а считая все разновидности, до 3000, между тем сейчас мы имеем всего каких-нибудь два-три десятка, да и то в очень ограниченном количестве" [7. С. 38].

Особо следует отметить так называемые ковровые растения – основной материал для создания клумб сложного рисунка, а также "писание портретов и лозунгов". Это ирезине Линдена, альтернантера разноцветная – многолетние растения, родом из Южной Америки, цинерария морская, сантолина кипарисовая – полукустарник из Западного Средиземноморья[1], а также различные виды очитка.

Необычная форма и разнообразие окраски листьев, небольшая высота, способность прекрасно переносить стрижку, развивать компактную массу листьев сделали перечисленные растения незаменимыми для ковровых цветников.

В центре клумб часто высаживали кохию – сильноразветвленное, плотнокустовое (в культуре однолетнее) растение высотой до 75 см, канну – высокорослый многолетник, драцену, юкку, агаву, различные пальмы и даже кукурузу.

В послевоенном Ленинграде при озеленении новых живых районов предпочтение отдавали также быстроцветущим древесным породам – тополям (берлинскому, различным гибридам) и клену ясенелистному. Эти древесные породы в массе высаживали на субботниках и воскресниках во дворах и школах, вдоль автомобильных и железных дорог. Типовая застройка, одинаковый ассортимент древесных растений привел к возникновению новостроек–"близнецов" по всей нашей стране. Тополиный "бум", к сожалению, имел весьма плачевные последствия. Посадочный материал заготовляли без учета биологических особенностей тополя – двудомного растения. В результате повсюду в городах появилось много женских экземпляров, которые в период плодоношения высыпают из своих коробочек мелкие семена, снабженные хохолками из волосков. В течение нескольких дней летает тополиный "пух" по городу, засоряя улицы.

В конце 1950-х годов, а также в 1960–1970-е годы при формировании новых жилых массивов в озеленительных работах "ставка" по-прежнему делалась на быстрорастущие породы. Любому петербуржцу знакомы классические "пятиэтажки", поставленные на обширных пустырях. Рассмотрим в качестве примера один из типичных жилых кварталов Калининского района Петербурга, построенный в 1965–1970 гг. По предварительным подсчетам в таком типичном квартале встречается 65 видов декоративных деревьев и кустарников. К наиболее распространенным относятся тополя (печальный, лавролистный, бальзамический, черный) и их многочисленные гибриды. К нередким деревьям можно отнести липу мелколистную, клен остролистный, рябину обыкновенную, ясень пенсильванский, черемуху обыкновенную. В качестве солитеров используются черемуха Маака, вишня обыкновенная (белая, ломкая и корзиночная), дуб черешчатый, клен татарский и клен Гиннала, вишня пенсильванская. Из хвойных можно встретить лишь отдельные экземпляры сосны обыкновенной, ели европейской, лиственницы сибирской и туи западной.

Из декоративных кустарников обычны кизильник блестящий, снежноягодник белый, боярышник алмаатинский – любимейшее растение для создания живых изгородей. В групповых посадках часто встречаются пузыреплодник калинолистный, сирень (венгерская, обыкновенная), жимолость татарская, чубушник венечный. В ограниченном

[1] Эти растения высаживали на клумбах по окончании заморозков и выкапывали осенью, т.е. использовали как однолетники.

количестве высажены такие кустарники, как калина гордовина, спирея иволистная, смородина золотистая. Единично можно встретить лох серебристый, бересклет европейский, а иногда и форзицию яйцевидную, особенно эффектную в весеннее время.

Как видно из приведенного выше ассортимента, озеленение жилых районов Петербурга базируется преимущественно на интродуцированных древесных растениях.

По последним данным, из 217 видов древесных растений, используемых сегодня в Санкт-Петербурге, лишь 35 видов – аборигенные, а 182 – интродуцированные. Наиболее широко используется не более 63 видов [8].

К сожалению, ассортимент декоративных травянистых растений, используемых в озеленении в последние годы, постоянно сокращался. Из растений, культивируемых как однолетники, наиболее широко использовались лишь 11 видов, среди них львиный зев, ноготки, петуния, сальвия блестящая, георгина семенная, бегония вечноцветущая, бурачок морской.

В ковровых клумбах еще можно было увидеть, помимо ирезине, сантолину, альтернантеру, очиток, эхеверию. В цветники высаживали также гелиотроп, фуксию. Роль многолетников в городском оформлении невелика. В 1960-е годы в Санкт-Петербурге можно было еще встретить гладиолусы.

Сравнение современной картины цветочного оформления Санкт-Петербурга с 1960-ми годами дает еще большее снижение видового разнообразия. Для города сегодня характерно практически абсолютное торжество четырех-шести однолетних растений: бегонии цветущей, сальвии блестящей, бархатцев, петунии. Реже распространены теперь и лобелия, и цинерария, агератум, циния и георгина, львиный зев, каллистефус китайский. Совершенно исчезли из озеленения ковровые растения: сантолина, альтернантера, очиток, эхеверия и т.д. Из последних "могикан" можно назвать лишь ирезине, которую совсем недавно использовали для оформления Марсова поля и сквера у Казанского собора, да альтернантеру, которую до недавнего времени высаживали в сквере на Кировском проспекте. Исчезли из города крупные солитерные растения: кохия, клещевина, канна.

Среди двулетников сегодня в Петербурге доминируют анютины глазки, реже используют маргаритки и незабудки.

Из весенних луковичных в городе высаживаются преимущественно тюльпаны, реже нарциссы, единично – мускари.

Многолетние травянистые растения в общем балансе ежегодно высаживаемых растений занимают весьма скромное место. Их ассортимент насчитывает всего 25 видов. К ведущим многолетникам относятся пион, флокс, солидаго. На отдельных участках города высаживают также астильбу, очень редко ирис садовый и хосту ланцетолистную.

По сравнению с общегородским озеленением выгодно отличается ассортимент многолетних травянистых растений парков Каменного острова, ЦПКиО, парков Победы. В некоторых садах и парках существуют живописные альпинарии с интересным набором многолетников.

Процесс восстановления исторических традиций Санкт-Петербурга не может не коснуться и его зеленого наряда.

Ассортимент декоративных растений может и должен быть пополнен новыми и забытыми растениями. Явно недостаточно сегодня используются и декоративные формы древесных и кустарниковых растений.

Очень обидно, что в нашем северном городе с затяжной и неустойчивой весной совершенно отсутствует ранневесенний аспект цветочного оформления. Незаслуженно забыты подснежники, белоцветники, хионодоксы, хохлатки.

Сегодня настает время вспомнить советы наших коллег, работавших в довоенные и послевоенные годы, а также современный опыт зарубежных ботаников по использованию дикорастущих растений и начать, наконец, работу по внедрению в озеленение красивоцветущих видов местной флоры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дубяго Т.В.* Русские регулярные сады и парки. Л.; Стройиздат, 1963. 341 с.
2. *Некрасова В.Л.* Флора города Санкт-Петербурга и его ближайших окрестностей // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 2. С. 249–261.
3. *Головкин Б.Н.* История интродукции растений в ботанических садах. М.: Изд-во МГУ, 1981. 128 с.
4. *Игнатьева М.Е.* Брусничник в парках // Ленинградская панорама. 1982. № 9. С. 36–38.
5. Описание древесных насаждений г. Санкт-Петербурга (парки, сады, скверы, аллеи. История их возникновения и дальнейшего развития). Спб., 1907. 101 с.
6. *Милованович Д.* Ассортимент древесно-кустарниковых растений парков и питомников Ленинграда // Зеленое стро-во. 1937. № 3. С. 26–33.
7. *Старк С.* Цветочное оформление Ленинграда // Там же. 1936. № 5/6. С. 36–41.
8. *Булыгин Н.Е., Связева О.А., Фирсов Г.А.* Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда. Л.: БИН, 1991. 166 с. Деп. в ВИНИТИ, № 2190–Б 91.

Санкт-Петербургская лесотехническая академия

SUMMARY

Ignatieva M.E. **Decorative plants of Saint Petersburg: history and present state**

The paper describes a unique experiment of changing the natural landscape and creating numerous parks and gardens with a predominance of the oak, lime, maple, elm, and ash and reports the introduction history of the trees and schrubs in the parks and gardens of the XVIII–XIX centuries. Special attention is given to the assortment of woody and herbaceous plants used in cultivation at the turn of the century and in the years following the revolution of 1917. Results of the studies on decorative flora of a new residential area of Saint Petersburg also are given and the changes in the plant assortment are reported.

© Дж. Йенсер, П. Клинчек, 1995

УДК 712:632.15

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ

Дж. Йенсер, П. Клинчек

Организация зеленых насаждений, сохранение и увеличение биологической активности пространства становится все более и более важным.

С развитием урбанизации расширяются и площади искусственных насаждений, которые также способствуют сохранению окружающей среды.

Город как искусственная (созданная человеком) окружающая среда вреден для здоровья человека, особенно, когда зеленые насажадения (леса, парки и т.д.) отсутствуют. Различные заболевания и депрессии могут быть следствием этого фактора. Многие исследования констатируют различную активность листьев дерева, поглощающих вредные атмосферные примеси (например, пыль).

Зная виды, имеющие позитивную и негативную активность, т.е. деревья с высокой или низкой пылепоглотительной способностью, нужно учитывать это при создании зеленого пояса города. Но отбирая растения, необходимо принимать во внимание и их жизненность. Так, если конкретно изучаемое растение не имеет достаточной устойчивости, т.е. высокой способности адаптации к городской среде, его высокая пылепоглотительная способность не будет иметь значения. К сожалению, существует отрицательная корреляция между пылепоглотительной способностью и чувствительностью (повреждаемость) деревьев. Например, деревья, листья которых характеризуются высокой способностью к поглощению пыли, в случае сильного уровня загрязнения повреждаются первыми.

Впервые такие эксперименты были проведены на древесных растениях в парках и придорожных посадках в столице Венгрии – Будапеште. Но, к сожалению, полученные научные результаты не были учтены в новых проектах озеленения городов.

Сейчас в практике зеленого строительства отмечено, что деревья для лесных культур или городских насаждений отбираются без учета городских условий (почва, климат и т.д.). Посадка растений ограничивается возможностями питомников и финансовыми возможностями покупателей (садоводческих фирм города). Это очень опасно, так как в результате использования и трансформирования окружающей среды будет происходить деградация как внутри, так и за пределами города. Условия существования животных, растений и человека будут ухудшаться.

Процессы деградации могут влиять также на созданный человеком зеленый пояс (лесные культуры, парки и т.д.). Поэтому оправдано создание концентрических лесных насаждений вокруг города. В первом от города поясе могут быть посажены деревья с высокой пылепоглотительной способностью, такие как Acer, Elaeagnus и т.п., в следующем поясе используются деревья со средней (например, Fraxinus, Platanus, Sorbus, Tilia и др.), а на внешнем кольце – деревья большей частью с низкой пылепоглотительной способностью (Populus, Robinia, Sophora). Созданный по этой системе зеленый пояс вокруг города может значительно уменьшить атмосферное загрязнение пылью.

После многократного внимательного отбора столичное садоводческое предприятие (г. Будапешт) в 1978 г. рекомендовало ассортимент древесных растений для городских насаждений. При подборе древесных растений учитывали габитус, высоту, форму кроны, чувствительность к факторам окружающей среды (температуре, радиации, загрязению и т.д.). Благодаря чему были отобраны виды деревьев, устойчивые к дыму, пыли и т.п. Особенно устойчивыми оказались Ailanthus altissima, Ginkgo biloba, Populus berolinensis.

Но этот список не полон, потому что активная способность к пылезадержанию различных видов деревьев не рассматривалась. В будущем желательно сделать отбор деревьев, устойчивых к городским условиям. Кроме того, во внимание должна быть принята эстетическая ценность и пылепоглотительная способность деревьев, высаживаемых вдоль дорог. Такие деревья надо будет размножить в питомниках, а затем использовать для городского озеленения (посадки в парках, вдоль дорог и т.п.), что может существенно сократить вредные влияния на городские экосистемы. Дополнительные меры могут способствовать использованию в городе деревьев, подходящих для лесонасаждений, запрещать посадку в некоторых местах ядовитых растений (например, Ligustrum vulgare на детских игровых площадках) или вызывающих аллергию (например, Fraxinums в жилых массивах).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение окружающей среды вызывает необходимость изучения различных видов загрязнения от промышленных эмиссий. Пылевое загрязнение, как вредящее окружающей среде, существует повсюду. В городах Венгрии с полуконтинентальным засушливым климатом это имеет очень большое значение. Уровень пылевого загрязнения различен – в некоторых городах он может достигать более 500% от официального уровня.

Поэтому изучение городских экосистем весьма актуально. Также очень важен подбор видов древесных растений – устойчивых к городским условиям, особенно способных к пылепоглощению. Отобранные виды деревьев после многократной оценки могут быть использованы для насаждений и облесения как в городе, так и за его пределами. При комбинированных посадках этих деревьев площади зеленых насаждений могут быть расширены за счет строительства эффективных систем зеленых поясов вокруг города.

Университет сельскохозяйственных наук, Венгрия, Будапешт

SUMMARY

Jenser G., Klinscek P. **The use of pollution resistant trees in urban ecosystems**

The research of environmental, pollution generally extends to the study of kinds of pollution from industrial emission. But this is localized and characterizing only in certain places. The dust-pollution as an environmental injury exists everywhere generally and tipically. A study of urban ecocystems is important. The selection of tree species from the point of view of urban-resistance and of their dust-binding capacity is outstanding as well. The out-sorted tree species after multifactorial respects can be used for planting and afforestation inside and around the cities.

ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 634.232:581.19

© А.А. Рихтер, 199

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТЕМНО- И СВЕТЛООКРАШЕННЫХ ПЛОДОВ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ

А.А. Рихтер

Перспектива селекции черешни Cerasus avium L. предусматривает создание сортов высоким содержанием сахаров, хорошими вкусовыми качествами и товарной привл кательностью продукции [1, 2]. Например, существует положительная корреляц между плотностью мякоти и массой плода — с одной стороны, и склонностью растрескиванию плодов — с другой. Качество окрашенных плодов черешни, снижа щееся при транспортировке, хранении и переработке, находится в прямой зависимос от содержания в них антоцианов [3]. В связи с этим, учитывая варьирование того и иного признака, можно вести селекцию по наиболее стабильным компонентам, созд вая высококачественные сорта универсального назначения.

В данной работе проведено сравнение основных биохимических признаков и ра смотрена их вариабельность у сортов черешни с темно- и светлоокрашенными плод ми, что может быть использовано в селекции этой культуры.

Определение содержания сухих веществ, сахаров, титруемых кислот, аскорбинов кислоты и пектиновых веществ проводили известными методами [4]. Определен лейкоантоцианов осуществляли после их окисления в антоцианы. Экстракцию эт компонентов вели 1%-й HCl в 96%-ном этаноле с последующим разведением кисл н-бутанолом (1:10) (5 мл концентрированной HCl доводят до 100 мл н-бутанол Опытные образцы нагревали на кипящей водяной бане в течение 50 мин, а контро ные выдерживали при комнатной температуре. После охлаждения растворов образ до комнатной температуры их оптическую плотность замеряли при длине вол 540 нм (ФЭК КФК-2). Расчет содержания лейкоантоцианов вели по форму

$$X = \frac{D \cdot V \cdot R \cdot K}{L\,H\,V_1}/100 \text{ г}$$

где D — оптическая плотность раствора, нм; V — суммар количество исходной вытяжки, мл; V_1 — количество вытяжки, взятой для анализа, H — навеска средней пробы, г; L — рабочая длина кюветы, см; R — для расч лейкоантоцианов — кратность разбавления аликвоты спиртовой вытяжки подкисл ным бутанолом; для расчета антоцианов — кратность разбавления 3,5%-ной HC этаноле; для расчета катехинов — дополнительное разбавление вытяжки этанол K — коэффициент пересчета на лейкоантоцианидин, К-8; для пересчета на со жание антоцианов К-11; для пересчета на смесь катехинов чая К-16.

Антоциановые пигменты извлекали из плодов 3,5%-ным раствором HCl в 96%-н этаноле в соотношении к навеске гомогената (1 г) (9:1). После 60 мин настаивания периодическом перемешивании и центрифугировании отбирали аликвоту (5 мл) колориметрирования при длине волны 540 нм. Для получения эталона сравнен 5 мл исходного раствора добавляли 3 капли 10%-ной H_2O_2 и замеряли оптичес плотность раствора после обесцвечивания антоцианов. Расчет содержания антоци вели по указанной формуле.

Катехины из навески гомогената плодов (1 г) извлекали 96%-ным этанолом (9:

Таблица 1

Сравнение статистических параметров (*) выборок сортов черешни с темно- и светлоокрашенными плодами

Признак	X	S	V	S_d	t	P
Масса плода	6,01** / 5,74	0,27 / 0,35	12,65 / 18,18	0,45	0,53	
Содержание сухих веществ	17,63 / 18,62	0,94 / 0,90	15,01 / 14,54	1,30	0,77	
Монозы	12,75 / 13,66	0,64 / 0,29	14,22 / 6,42	0,68	1,33	
Сахароза	1,16 / 1,64	0,28 / 0,47	68,04 / 86,54	0,57	0,85	
Сумма сахаров	13,91 / 15,31	0,83 / 0,51	16,81 / 9,96	0,93	1,50	
Титруемая кислотность	0,76 / 0,71	0,05 / 0,04	18,46 / 14,82	0,06	0,86	
Лейкоанто-цианы	246.63 / 178,78	33,25 / 29,28	38,13 / 49,13	44,12	1,54	
Антоцианы	142,75 / 17,89	30,01 / 3,05	59,47 / 51,19	28,37	4,40	0,999
Катехины	26,75 / 22,67	2,62 / 2,69	27,74 / 35,64	3,78	1,08	
Водораствори-мый пектин	0,08 / 0,09	0,01 / 0,02	37,18 / 52,19	0,02	0,37	
Протопектин	0,91 / 0,97	0,10 / 0,06	31,26 / 19,18	0,12	0,56	
Сумма пектинов	0,99 / 1,06	0,11 / 0,06	29,99 / 18,19	0,12	0,59	
Отношение сахар:кислота	18,46 / 21,89	0,93 / 1,10	14,19 / 15,12	1,46	2,34	0,95

* Здесь и в табл. 3: X — средняя арифметическая, S — средняя ошибка, V — коэффициент вариации.
** В числителе показатели темно-, в знаменателе — светлоокрашенных плодов.

из полученной вытяжки после перемешивания, настаивания на водяной бане с обратным холодильником при 60° в течение 30 мин и центрифугирования брали аликвоту (1 мл), прибавляли ванилиновый реактив (4 мл) и оптическую плотность раствора через 5 мин замеряли при длине волны 500 нм. В качестве эталона брали смесь, состоящую из экстракта гомогената плодов и концентрированной HCl (1:4). Расчет вели по приведенной формуле. Основные приемы этих методик описаны в литературе [5—7]. Статистическую обработку данных проводили на ЭВМ МК-61, а сравнение средних величин — на основании t-критерия [8].

При сопоставлении средних величин значений анализируемых признаков темно- и светлоокрашенных плодов сортов черешни в этих выборках видно, что имеются достоверные различия в содержании антоцианов (P = 0,999) и в отношении сахар : кислота (P = 0,95) (табл. 1). По остальным компонентам различия не существенные. Уровни варьирования рассматриваемых признаков в этих выборках сортов также сопоставимы друг с другом. В связи с этим обсудим общие аспекты содержания отдельных химических соединений в плодах черешни.

Известно, что индивидуальные сахара плодов черешни представлены фруктозой, α-

и β-глюкозой, сорбитом, а сахароза и инозит встречаются в небольшом количестве в основном в молодых плодах [9]. Например, в зрелых плодах черешни в общей сумме сахаров, достигающей 10,4—14,8%, редуцирующие сахара составляют 9,9—14,6%, фруктоза 6,1—9,2% и сахароза 0,17—0,81% от сырой массы мякоти плода [10]. В опытных образцах сортов в сумме сахаров (10,2—19,0%) монозы достигают 9,8—15,4%, а сахароза 0,2—3,7% от сырой массы мякоти плода (табл. 2). Таким образом, полученные результаты хорошо согласуются с литературными сведениями.

В составе органических кислот плодов черешни преобладает яблочная (88—298 мг/100 г сырой массы), а содержание остальных кислот существенно ниже: щавелевая — 2—6, лимонная — 1—15, хинная — 2—6, глюконовая — 4—23, α-галактуроновая — 2—9, α-глюкуроновая — 2—24, хлорогеновая — 2—4 и глюкаровый лактон — 1—10 мг/100, а общее содержание титруемых кислот обычно варьирует от 0,56 до 0,81% от сырого вещества [10,11]. В сравниваемых выборках сортов черешни содержание титруемых кислот составило 0,6—1,0% от сырой массы мякоти плодов, что сопоставимо с величинами, полученными другими авторами [10].

В сумме пектиновых веществ рассматриваемых сортов, варьирующей от 0,65 до 1,65% от сырой массы мякоти плодов (см. табл. 2), наблюдается существенное преобладание протопектина над содержанием водорастворимого пектина, достигающее в темноокрашенных плодах 11,3:1 и в светлоокрашенных 10,7:1 (см. табл. 2).

Коэффициент вариации содержания водорастворимого пектина, протопектина и их суммы в выборке сортов с темноокрашенными плодами сопоставимы друг с другом (37,2; 31,3; 29,9%), а в выборке сортов со светлоокрашенными плодами варьирование водорастворимого пектина в 2,7—2,8 раза превосходит варьирование протопектина и их суммарного содержания (см. табл. 1), что может иметь существенное значение при технологической переработке плодов.

Считается, что среди фенольных соединений плодов черешни содержание лейкоантоцианов составляет 80—385 мг/100 г, а катехинов (+)катехин и (–)эпикатехин — 12—20 мг/100 г сырой массы мякоти плода [12].

В темноокрашенных плодах содержание антоцианов колеблется от 225 до 900 мг/100 г сырого вещества, а у плодов с желтой и розовой окраской их в 3 раза меньше [3]. Таким образом, содержание лейкоантоцианов, антоцианов и катехинов в плодах анализируемых образцов может широко варьировать как по сортам, так и по сезонам вегетации растений черешни, что подтверждает литературные данные [12—14].

Содержание сахаров и титруемых органических кислот, а также их отношение (сахаро-кислотный коэффициент) обусловливают вкус плодов черешни [1]. В то же время установлено, что в годы с небольшим количеством осадков, но с высокой температурой воздуха, в период созревания плодов черешни происходит накопление сахаров, сухих веществ и снижение содержания титруемых кислот и аскорбиновой кислоты [10]. В наших опытах среднемесячная температура воздуха в период формирования урожая (май, июнь) во все три года изучения была примерно одинаковая (I — 19,7°; II — 16,2°; III — 17,7°), в связи с чем некоторое снижение содержания сахаров и титруемых кислот, а также увеличение сахаро-кислотного коэффициента в период третьего года наблюдений (табл. 3) можно объяснить возрастанием количества осадков (1 — 7 мм; II — 7,8 мм; III — 15,9 мм) и влаги в почве на глубине 100 см (I — 56,7 мм; II — 92,7 мм; III — 100,2 мм).

Коэффициенты вариации содержания сухих веществ, сумма сахаров, редуцирующих сахаров, титруемых кислот, суммы пектиновых веществ и протопектина, а также отношения сахар : кислота и массы плода у сортов черешни с темно- и светлоокрашенными плодами характеризуются определенной стабильностью (см. табл. I). Более широкий диапазон варьирования отмечен для содержания лейкоантоцианов, антоцианов, катехинов и водорастворимого пектина. Наибольшая вариабельность наблюдается для содержания сахарозы. Причем низковарьирующие по сезонам вегетации

Таблица 2

*Химический состав плодов сортов черешни (% от сырого вещества)**

Сорт	Содержание сухих веществ, %	Сахара, %		Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г	Катехины, мг/100 г	Водорастворимый пектин, %	Протопектин, %	Сумма пектиновых веществ, %	Масса плода, %
		монозы	сумма								
Рыночная	19,0	14,0	14,2	1,0	317,0	230,0	27,1	0,10	0,87	0,97	5,5
Французская черная	14,8	11,9	12,7	0,71	250,2	235,1	32,0	0,07	0,72	0,79	6,3
Советская	19,5	13,4	14,3	0,90	341,1	220,0	37,0	0,13	0,87	1,00	4,9
Наполеон черная	21,2	14,2	16,7	0,81	333,0	174,2	13,0	0,11	1,54	1,65	5,5
Кутузовка	16,8	11,8	13,6	0,71	279,2	139,1	32,2	0,07	0,84	0,91	7,2
Потомок	15,6	11,5	12,4	0,60	117,2	65,2	25,0	0,04	0,61	0,65	6,4
Кубинка	14,1	9,8	10,2	0,62	96,1	40,0	21,1	0,10	0,78	0,88	5,6
Выставочная	20,0	15,4	17,2	0,80	240,0	39,3	27,0	0,05	1,04	1,09	6,7
Генеральская	16,2	13,5	14,5	0,90	90,2	30,1	33,0	0,07	0,89	0,96	8,2
Багратион	18,5	14,0	14,2	0,61	229,0	26,0	22,1	0,05	0,83	0,88	5,3
Стахановка	23,4	15,4	19,0	0,70	304,0	25,0	17,0	0,09	1,42	1,51	4,6
Сюрпризная	22,5	13,5	14,9	0,70	237,1	25,0	16,1	0,15	0,88	1,03	5,1
Русалочка	18,0	14,0	14,4	0,60	237,0	20,1	36,0	0,19	0,94	1,13	5,7
Рекордистка	17,5	12,5	15,5	0,81	60,3	10,2	27,1	0,08	0,92	1,00	5,3
Золотая	14,8	11,8	14,2	0,51	140,0	10,1	21,1	0,05	0,89	0,94	5,7
Симферопольская белая	19,1	12,5	16,2	0,80	226,2	10,1	11,0	0,07	1,12	1,19	5,4
Красавица степей	17,0	14,1	14,3	0,70	69,0	5,2	21,1	0,07	0,87	0,94	5,7

* Ввиду отсутствия резких различий по годам, в таблице приведены данные за один сезон вегетации.

Таблица 3

Варьирование химического состава плодов сортов черешни в разные сезоны вегетации

Сорт	Сезон вегетации	Содержание сухих веществ, %	Сахара, %		Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г	Кахетины, мг/100 г	Отношение сахар:кислота	Масса плода, г
			монозы	сумма						
Наполеон черная	I	19,4	12,0	12,6	0,90	176,1	312,0	12,0	14,0	5,0
	II	21,2	14,2	16,7	0,81	333,0	174,2	13,0	20,9	5,5
	III	21,3	13,8	14,7	0,62	267,2	530,1	7,2	24,5	5,9
X		20,6	13,3	14,7	0,77	258,7	338,7	10,7	19,8	5,5
S_x		0,6	0,7	1,2	0,09	45,5	103,6	1,8	2,7	0,3
V		5,2	8,8	13,9	19,9	30,5	52,9	30,1	29,2	8,3
Золотая	I	15,4	13,5	14,8	0,60	157,1	8,2	21,0	24,7	6,4
	II	14,8	11,8	14,2	0,51	140,0	10,1	21,1	28,4	5,7
	III	15,6	10,9	11,8	0,41	99,2	12,0	10,2	29,5	7,4
X		15,3	12,1	13,6	0,51	132,1	10,1	17,4	27,5	6,5
S_x		0,2	0,8	0,9	0,06	17,2	1,2	3,7	3,2	0,5
V		2,7	10,9	11,7	20,0	22,6	20,0	36,6	21,2	13,1

компоненты химического состава плодов характеризуются определенной стабильностью и в сравниваемых выборках сортов (см. табл. 1, 3). Следовательно, проводя гибридизацию и селекцию черешни с участием сортов, характеризующихся определенной стабильностью биохимических признаков плодов, можно улучшить вкусовые и технологические качества плодов гибридов.

Результаты, приведенные в данной работе, позволяют заключить, что при сопоставлении химического состава темноокрашенных плодов сортов черешни со светло-окрашенными по 13 компонентам наблюдаются достоверные различия в содержании антоцианов (P = 0, 999) и в отношении сахар : кислота (P = 0,95). В то же время коэффициенты варьирования содержания моносахаров и суммы сахаров в выборке сортов с темноокрашенными плодами в 1,5—2 раза выше, чем в выборке сортов со светлоокрашенными плодами. Поскольку, чем выше вариабельность того или иного признака, тем целесообразнее по нему вести селекцию, то перспективной можно считать гибридизацию между сортами с темноокрашенными плодами, а также между сортами с темно- и светлоокрашенными плодами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фогл Г.У.* Вишня и черешня // Селекция плодовых растений. М.: Колос, 1981. С. 479—503.
2. *Sekse L.* Fruit cracking in Norwegian grown sweet cherries // Acta agr. scand. 1987. Vol. 37, N 3. P. 325—328.
3. *Скрыпник В.В., Калитка В.В., Найченко В.М.* Динамика антоциановых пигментов при хранении плодов черешни // Физиология и биохимия культ. растений. 1985. Т. 17, № 2. С. 182—185.
4. *Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П.* и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. *Запрометов М.Н.* Биохимия катехинов. М.: Наука, 1964. 295 с.
6. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. Ялта, 1982. 21 с.
7. *Скорикова Ю.Г., Шафтан Э.А.* Методика определения антоцианов в плодах и ягодах // Тр. III Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 451—460.
8. *Масюкова О.В.* Математический анализ в селекции и частной генетике плодовых пород. Кишинев: Штиинца, 1979. 187 с.
9. *Neubeller J., Stôsser R.* Das Zuckermuster bei sübkirschen in den einzelnen Teilen der Frucht und verschiedenen Untersuchungs jahren // Gartenbauwissenschaft. 1977. Bd. 42, N 5. S. 222—225.
10. *Пангелова Й.* Химически състав на плодовете на някои черешови и вишнови сортове // Овощарство. 1970. Т. 17, № 8. С. 30—33.
11. *Oen H., Vestrheim S.* Detection of non-volatile acids in sweet cherry fruits // Acta agr. scand. 1985. Vol. 35, N 2. P. 145—152.
12. *Скорикова Ю.Г., Шафтан Э.А.* О флавоноидах северо-кавказских вишен и черешен // Тр. III Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 113—118.
13. *Gombkötö G.* Anthocyanin pigments of the black cherry // Acta alimentaria. 1980. Vol. 9, N 4. P. 335—340.
14. *Melin C., Billot J., Dupin J.F.* Les composes phenoliques de la cerise Bigarrean Napoleon. 2. Les flavonoides // Physiol. veget. 1979. Vol. 17, N 3. P. 573—586.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

SUMMARY

Richter A.A. Chemical composition of dark- and light-coloured berries of sweet cherry

13 chemical constituents were studied in berries of dark- and light-coloured sweet cherry cultivars. Dark- and light-coloured cultivars were found to differ in anthocyan content (P = 0,999) and suqar: acid ratio (P = 0,95). In dark-coloured berries coefficient of variation of monosaccharides and a total of saccharides was 1,5 to 2 fold higher than that in light-coloured berries. Variation and a total of water-soluble pectin was 2,7 times as much for the light-coloured berries as for the dark-coloured ones.

УДК 581.48:582.951.8

© Л.М. Пшенникова, 1995

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН КАТАЛЬПЫ

Л.М. Пшенникова

Учитывая большое значение семян местного происхождения при внедрении в культуру ценных для народного хозяйства растений, в ботаническом саду ДВО РАН Владивостока изучали влияние внекорневой обработки растений на жизнеспособность семян двух видов катальпы. Растения вступили в генеративную фазу развития в возрасте 8—9 лет, но не давали полноценных семян. Одним из методов улучшения семенной репродукции является обработка растений микроэлементами [1, 2]. Известно, что бор и цинк способствуют развитию генеративных органов и стимулируют оплодотворение [3, 4]. Стимулирующее действие микроэлементов объясняется повышением под их влиянием фотосинтетической активности растений [5], происходит уменьшение опадения завязей и повышение качества семян [6]. Согласно опытам О.М. Князевой [7] при опрыскивании растений бором повышается качество пыльцы. Причем, на следующий год после опрыскивания бором отмечался эффект последействия, в связи с чем повышалось и качество семян.

Действие микроэлементов было проверено нами в течение 6 лет на катальпе бигнониевой и в течение 5 лет на катальпе яйцевидной (с момента второго цветения и плодоношения). Катальпа бигнониевая (Catalpa bignonioides Walt.) выращена из семян (посевы 1976 г.), полученных из высокогорного ботанического сада г. Хорога. Первое цветение и плодоношение наблюдалось в 1984 г. Катальпа яйцевидная (C. ovata G. Don fil.) выращена из семян ташкентской репродукции в 1977 г. В первые годы жизни в условиях юга Приморья сеянцы подмерзали до корневой шейки, но с возрастом зимостойкость их повышалась благодаря более раннему окончанию роста побегов.

Методика обработки микроэлементами заключалась в трехкратном опрыскивании отдельных ветвей (с полной экранизацией остальных) водными растворами борной кислоты (H_2O_3) в концентрациях 0,005; 0,01; 0,05% и сернокислого цинка ($ZnSO_4$) в тех же концентрациях во время бутонизации, цветения и фазы молодых плодов. Контрольные ветви не опрыскивали. Для определения жизнеспособности пыльцы использовали методику окрашивания [8] и проращивания пыльцы на искусственных питательных средах (агар—агар с добавлением сахарозы в различных концентрациях) [9]. Пыльцу подсчитывали в пяти—десяти полях зрения. Проросшими считали пыльцевые зерна, пыльцевая трубка которых превышала диаметр пыльцевого зерна. Определение доброкачественности семян проводили по методике ГОСТа 13056. 8—68 [10]. Для анализа погодных условий использовали данные метеорологических ежемесячников и оригинальные наблюдения.

Положительное влияние обработки 0,05%-ным водным раствором сернокислого цинка и жизнеспособность семян катальпы бигнониевой прослеживалось до 1990 г., в этом варианте опыта получены самые жизнеспособные семена (табл. 1).

В 1985 г. опрыскивание микроэлементами ветвей в целом положительно повлияло на повышение жизнеспособности семян во всех вариантах опыта, исключение составил вариант с 0,005%-ным водным раствором борной кислоты (плоды не завязались). В 1986 г. цветение началось на 22 дня позже, во время цветения были почти ежедневные дожди или морось, при проращивании пыльцы наблюдались массовые разрывы пыльцевых зерен и жизнеспособных семян получить не удалось. В 1987—1990 гг. температурный фон воздуха во время цветения и за 20 дней до цветения (согласно литературным данным в этот период происходит мейоз в гнездах пыльников [11]) был выше, чем в 1986 г. Жизнеспособность семян заметно повысилась во всех вариантах опыта. Необходимо отметить, что с возрастом особи наблюдается увеличение жизнеспособности семян и в контроле. Сравнение значений средних арифметических жизне-

Таблица 1

Влияние микроэлементов на жизнеспособность семян катальпы бигнониевой

Концентрация раствора	Жизнеспособность семян по годам, %						Среднее значение
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
			Борная кислота				
0,005	0	0	$\frac{7,38 \pm 0,48^*}{5}$	$\frac{40,21 \pm 0,46}{7}$	$\frac{58,20 \pm 0,37}{5}$	$\frac{73,70 \pm 2,22}{5}$	29,91
0,01	$\frac{12,67 \pm 0,45}{5}$	0	$\frac{23,57 \pm 0,73}{6}$	$\frac{42,70 \pm 0,59}{8}$	$\frac{54,61 \pm 0,20}{6}$	$\frac{65,60 \pm 2,89}{5}$	33,19
0,05	$\frac{4,16 \pm 0,33}{5}$	0	$\frac{20,16 \pm 0,36}{5}$	$\frac{42,25 \pm 0,39}{7}$	$\frac{67,36 \pm 0,26}{5}$	$\frac{61,50 \pm 2,78}{5}$	32,57
			Сернокислый цинк				
0,005	$\frac{13,36 \pm 0,43}{5}$	0	$\frac{43,91 \pm 1,12}{7}$	$\frac{48,75 \pm 0,98}{6}$	$\frac{62,31 \pm 0,26}{7}$	—	33,6
0,01	$\frac{7,65 \pm 0,36}{6}$	0	$\frac{41,65 \pm 0,67}{6}$	$\frac{44,55 \pm 1,35}{6}$	$\frac{70,31 \pm 0,91}{7}$	$\frac{70,40 \pm 1,50}{5}$	39,10
0,05	$\frac{48,19 \pm 0,29}{5}$	0	$\frac{57,50 \pm 0,33}{8}$	$\frac{60,30 \pm 0,59}{6}$	$\frac{70,00 \pm 3,29}{7}$	$\frac{71,60 \pm 2,44}{5}$	51,26
			Контроль				
	$\frac{3,00 \pm 0,26}{6}$	0	$\frac{28,72 \pm 0,91}{5}$	$\frac{40,20 \pm 0,87}{8}$	$\frac{54,22 \pm 0,80}{5}$	$\frac{69,37 \pm 2,02}{5}$	32,58

*В числителе — средняя арифметичекая и ее ошибка, в знаменателе — число образцов.

Таблица 2

Изменение массы 1000 семян (в г) у катальпы бигнониевой по годам

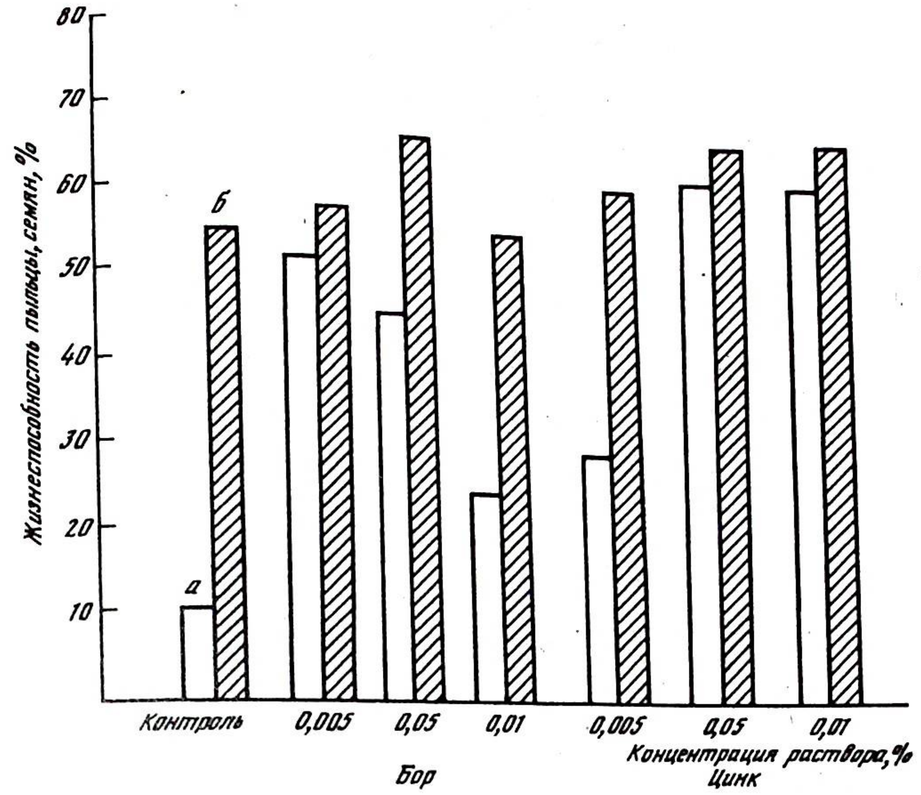
Концентрация раствора, %	1988 г.		1989 г.		1990 г.	
	$\frac{M \pm m}{n}$	$\frac{V}{\sigma}$	$\frac{M \pm m}{n}$	$\frac{V}{\sigma}$	$\frac{M \pm m}{n}$	$\frac{V}{\sigma}$
			Борная кислота			
0,005	$\frac{5,56 \pm 0,13}{11}$	$\frac{7,73}{0,43}$	$\frac{7,76 \pm 0,15}{8}$	$\frac{5,41}{0,42}$	$\frac{7,64 \pm 0,22}{5}$	$\frac{6,41}{0,49}$
0,01	$\frac{6,6 \pm 0,14}{5}$	$\frac{4,80}{0,32}$	$\frac{9,55 \pm 0,39}{6}$	$\frac{9,95}{0,95}$	$\frac{7,22 \pm 0,09}{5}$	$\frac{3,05}{0,22}$
0,05	$\frac{5,62 \pm 0,20}{5}$	$\frac{8,00}{0,45}$	$\frac{9,50 \pm 0,38}{7}$	$\frac{2,21}{0,21}$	$\frac{6,14 \pm 0,22}{5}$	$\frac{8,14}{0,50}$
			Сернокислый цинк			
0,005	$\frac{5,56 \pm 0,07}{5}$	$\frac{7,01}{0,39}$	$\frac{7,50 \pm 0,36}{5}$	$\frac{10,67}{0,80}$	—	—
0,01	$\frac{6,14 \pm 0,11}{5}$	$\frac{4,07}{0,25}$	$\frac{9,20 \pm 0,08}{6}$	$\frac{2,28}{0,21}$	$\frac{7,50 \pm 0,12}{6}$	$\frac{4,00}{0,30}$
0,05	$\frac{6,59 \pm 0,12}{12}$	$\frac{6,22}{0,41}$	$\frac{9,56 \pm 0,27}{5}$	$\frac{6,38}{0,61}$	$\frac{8,28 \pm 0,09}{6}$	$\frac{2,89}{0,24}$
			Контроль			
	$\frac{5,82 \pm 0,06}{5}$	$\frac{2,23}{0,13}$	$\frac{8,16 \pm 0,34}{6}$	$\frac{12,74}{1,04}$	$\frac{8,80 \pm 0,26}{5}$	$\frac{6,48}{0,57}$

Таблица 3

Жизнеспособность пыльцы и длина пыльцевых трубок у катальпы яйцевидной

Концентрация раствора, %	1987 г.		1989 г.		1988 г.		1990 г.	
	жизнеспособность пыльцы, %	длина пыльцевых трубок, мг	длина пыльцевых трубок, мк	жизнеспособность пыльцы, %	длина пыльцевых трубок, мк	жизнеспособность пыльцы, %	длина пыльцевых трубок, мк	
					Борная кислота			
0,005	33,28	очень короткие	766,00 ± 35,00 / 10	90,57	90,00 ± 7,40* / 10	80,22	472,00 ± 40,80 / 10	
0,01	66,03	очень короткие	192,00 ± 4,80 / 20	72,79	84,00 ± 3,98 / 10	84,06	106,00 ± 8,40 / 10	
0,05	92,67	282,50 ± 17,12 / 10	429,00 ± 4,80 / 20	87,56	123,00 ± 5,00 / 20	83,85	376,00 ± 18,78 / 10	
					Сернокислый цинк			
0,005	80,80	414,00 ± 19,54 / 10	405,00 ± 18,80 / 18	91,91	152,00 ± 22,89 / 15	84,39	372,00 ± 31,00 / 10	
0,01	80,49	294,00 ± 13,98 / 10	410,60 ± 14,44 / 15	82,70	114,20 ± 5,04 / 14	83,04	420,00 ± 36,40 / 10	
0,05	46,51	204,00 ± 9,29 / 10	587,00 ± 36,00 / 8	72,22	104,00 ± 6,50 / 10	85,18	438,00 ± 64,60 / 10	
					Контроль			
	77,64	305,00 ± 19,16 / 10	728,00 ± 31,20 / 10	94,70	149,33 ± 9,12 / 15	92,17	344,28 ± 73,96 / 14	

* В числителе средняя арифметическая и ее ошибка, в знаменателе число образцов.



Влияние микроэлементов на жизнеспособность пыльцы и семян катальпы бигнониевой (данные 1989 г.)
а – жизнеспособность пыльцы, *б* – семян

способности семян в контроле анализировали путем вычисления критерия Стьюдента (t). Для катальпы бигнониевой при сравнении данных 1985 и 1987 гг. t' (вычисленное) = = 26,37 при v (число степеней свободы) = 9, t (табличное) = 2,26 P = 95%, т.е. t < t' в 1987 и 1988 гг. t' = 10,34, t = 2,20 при v = 11; в 1988 и 1989 гг. t = 2,20, t' = 12,67 при v = 11; в 1989 и 1990 гг. t' = 6,32, t = 2,31 при v = 8. Таким образом, табличные значения t меньше вычисленных (t'), следовательно, полученные значения жизнеспособности семян в сравниваемые годы достоверно различаются между собой. Причем с возрастом происходит и увеличение массы семян (табл. 2).

Анализ жизнеспособности пыльцы проводили в 1987 г. после обработки растений микроэлементами из всех вариантов опыта и в контроле. Необходимо отметить, что согласно нашим наблюдениям и литературным данным [12], пыльцевые зерна катальпы бигнониевой плохо прорастают на искусственных питательных средах. Поэтому, с 1989 г. в питательные растворы стали добавлять водный экстракт из рылец цветков катальпы бигнониевой. Показатели качества пыльцы сразу же улучшились. Окрашивание пыльцы по В.С. Шардакову [8] показывало завышенный процент жизнеспособности пыльцы (90—98% окрашенных пыльцевых зерен), поэтому в своих опытах мы использовали показатели жизнеспособности пыльцы, полученные при проращивании ее на питательных средах с добавлением микроэлементов. Жизнеспособность пыльцы в контрольном варианте опыта была значительно ниже, чем во всех остальных вариантах. Наиболее высокие показатели жизнеспособности пыльцевых зерен наблюдали при обработке 0,05%-ным раствором сернокислого цинка, затем при обработке 0,005 и 0,05%-й борной кислотой (см. рисунок). Семена лучшего качества получили при внекорневой обработке растений 0,05%-ным раствором сернокислого цинка.

По этой же методике с 1986 г. проводили опрыскивание ветвей катальпы яйцевидной. В 1986 г. жизнеспособность пыльцы не превышала 21%, а пыльцевые трубки едва превышали диаметр пыльцевого зерна. В этот период цветения (с 19 августа по

Таблица 4

Влияние микроэлементов на жизнеспособность семян катальпы яйцевидной

Концентрация раствора, %	Жизнеспособность семян по годам, %					Среднее значение
	1986	1987	1988	1989	1990	
			Борная кислота			
0,005	0	8,33 ± 0,33 / 6	20,34 ± 0,18* / 7	54,88 ± 0,44 / 6	56,00 ± 2,86 / 8	34,88
0,01	0	6,45 ± 0,28 / 10	30,17 ± 0,91 / 6	2,43 ± 0,15 / 8	76,80 ± 2,63 / 5	28,96
0,05	0	13,00 ± 0,49 / 7	60,55 ± 0,18 / 9	91,66 ± 0,42 / 6	82,20 ± 1,59 / 5	61,85
			Сернокислый цинк			
0,005	0	9,25 ± 0,49 / 8	49,18 ± 0,65 / 8	16,66 ± 0,49 / 6	66,20 ± 0,94 / 5	35,32
0,01	0	5,36 ± 0,16 / 9	35,89 ± 0,11 / 10	68,75 ± 0,25 / 8	57,60 ± 4,56 / 5	41,90
0,05	0	12,18 ± 0,21 / 5	53,89 ± 0,54 / 9	70,37 ± 0,62 / 8	69,60 ± 0,65 / 10	51,51
			Контроль			
	0	12,95 ± 0,44 / 7	33,44 ± 1,63 / 8	80,66 ± 0,87 / 7	53,60 ± 3,56 / 5	45,16

* В числителе средняя арифметическая и ее ошибка, в знаменателе число образцов.

Таблица 5

Изменение массы 1000 семян (г) у катальпы яйцевидной по годам

Концентрация раствора, %	1988 г.		1989 г.		1990 г.	
	M ± m / n	V / σ	M ± m / n	V / σ	M ± m / n	V / σ
			Борная кислота			
0,005	1,51 ± 0,33* / 10	5,96** / 0,09	3,25 ± 0,02 / 8	1,54 / 0,05	2,46 ± 0,07 / 5	6,91 / 0,17
0,01	1,79 ± 0,04 / 10	6,70 / 0,12	2,00 ± 0,03 / 9	4,50 / 0,9	2,18 ± 0,02 / 5	1,57 / 0,22
0,05	2,31 ± 0,04 / 10	5,19 / 0,12	3,90 ± 0,04 / 6	2,30 / 0,09	4,06 ± 0,07 / 8	4,68 / 0,19
			Сернокислый цинк			
0,005	1,96 ± 0,04 / 12	7,65 / 0,15	2,00 ± 0,03 / 8	4,50 / 0,90	3,20 ± 0,04 / 6	2,81 / 0,09
0,01	1,96 ± 0,03 / 12	6,12 / 0,12	3,20 ± 0,01 / 7	1,25 / 0,04	2,66 ± 0,08 / 6	7,10 / 0,19
0,05	2,22 ± 0,04 / 11	6,30 / 0,14	3,25 ± 0,04 / 8	3,69 / 0,12	2,92 ± 0,03 / 6	2,40 / 0,07
			Контроль			
	2,02 ± 0,08 / 10	12,38 / 0,25	4,10 ± 0,09 / 6	5,85 / 0,24	2,40 ± 0,04 / 5	4,17 / 0,10

* В числителе средняя арифметическая и ее ошибка, в знаменателе число образцов.
** В числителе — коэффициент вариации, в знаменателе — среднее квадратическое отношение.

1 сентября) ежедневно шли дожди, а за месяц до цветения среднесуточные температуры были ниже нормы на 1—3°. Низкие температуры перед цветением, а также ежедневные дожди во время цветения привели к низкой жизнеспособности пыльцы и отсутствию семян в этот год. В 1987 г. температурный фон перед цветением был выше, дождей было относительно мало (среднесуточная температура воздуха, максимальная и минимальная — выше нормы на 4—5°). Анализ качества пыльцы в этот период показал ее высокую жизнеспособность (табл. 3). Можно было бы ожидать хороший урожай, однако, жизнеспособность семян была низкой во всех вариантах и не превышала 13%. После массового цветения произошло снижение температуры воздуха ниже нормы на 3,0—3,5°. Обильные осадки и малейшие отклонения в температурном режиме в период развития цветка и цветения отрицательно влияют на урожай семян. Метеорологические данные 1988—1990 гг. были более благоприятными для плодоношения катальпы яйцевидной. В целом внекорневая обработка микроэлементами (бор, цинк) положительно повлияла на увеличение жизнеспособности пыльцы. Полученные данные показывают, что зависимость между жизнеспособностью пыльцы и качеством семян не всегда носит прямой характер, так как климатические условия в период развития элементов цветка оказывают существенное влияние на эффективность приемов стимуляции плодоношения (например в 1987 и 1988 гг.).

Внекорневая обработка микроэлементами оказала влияние на жизнеспособность семян катальпы яйцевидной. Жизнеспособность семян выше на ветвях, обработанных 0,05%-ным водным раствором борной кислоты, чем на ветвях, обработанных 0,05%-ным сернокислым цинком. Так же, как и у катальпы бигнониевой с возрастом наблюдается увеличение жизнеспособности и массы семян (табл. 4, 5).

Сравнение значений средних арифметических данных по жизнеспособности семян в контроле анализировали путем вычисления критерия Стъюдента (t'). Для катальпы яйцевидной при сравнении данных 1987 и 1988 гг. $t' = 12{,}19$; $t = 2{,}13$ при $v = 15$ и $P = 95\%$. В 1988 и 1989 гг. $t' = 11{,}33$; $t = 2{,}16$ при $v = 13$; в 1989 и 1990 гг. $t' = 7{,}58$; $t = 2{,}45$ при $v = 6$, т.е. табличные значения t меньше вычисленного критерия (t'), следовательно, полученные данные в сравниваемые годы достоверно различаются между собой.

ВЫВОДЫ

1. У катальпы бигнониевой и катальпы яйцевидной в разные годы неодинаковая отзывчивость растений на внекорневую обработку микроэлементами.
2. Воздействие микроэлементов проявляется в теплое лето. При обработке растений микроэлементами в прохладный и дождливый сезон положительного эффекта не наблюдалось.
3. У катальпы бигнониевой повышение жизнеспособности семян наблюдали при обработке бутонов, соцветий и зеленых плодов раствором сернокислого цинка в концентрации 0,05%; у катальпы яйцевидной при обработке генеративных органов водным раствором борной кислоты 0,05%-ной концентрацией.
4. У обоих видов с возрастом наблюдается увеличение жизнеспособности семян, поэтому внекорневая обработка более эффективна в начальный период вступления растений в генеративную фазу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Некрасов В.И., Князева О.М.* Опыт стимуляции плодоношения Cornus mas L. // Бюл. Гл. ботан. сад. 1967. Вып. 64. С. 98—101.
2. *Некрасов В.И., Князева О.М.* О стимуляции плодоношения интродуцентов микроэлементами // Там же. 1971. Вып. 78. С. 73—77.
3. *Школьник М.Я.* и др. О причинах особого значения бора в формировании репродуктивных органов, плодоношении и оплодотворении // Физиология растений. 1956. Т. 3, вып. 3. С. 191—198.
4. *Школьник М.Я.* Микроэлементы в жизни растений. Л.: Наука, 1974. 324 с.
5. *Нестерович Н.Д., Кравченко Л.В.* Плодоношение некоторых древесных растений под действием внекорневой подкормки // Изв. АН БССР. 1966. № 14. С. 15—24.
6. *Некрасов В.И., Романович В.Ф.* Стимуляция семеношения и повышенния качества семян травянистых интродуцентов // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 125. С. 93—98.
7. *Князева О.М.* О стимулирующем влиянии бора на жизнеспособность пыльцы древесных растений // Там же. 1972. Вып. 84. С. 78—80.
8. *Шардаков В.С.* Реакция на пероксидазу как показатель жизнеспособности пыльцы растений // ДАН СССР. 1940. Т. 26, № 3. С. 273—276.
9. *Голубинский И.Н.* Биология прорастания пыльцы. Киев: Наук. думка, 1974. 368 с.
10. ГОСТ 13056.8—68. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности семян. М.: Изд-во стандартов, 1968. 7 с.
11. *Горб Л.К., Цибух В.Г.* Развитие гаметофитов, оплодотворение и эмбриогенез у катальпы (Catalpa Scop.) в связи с ее интродукцией на западе Украины // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. Киев: Вища шк., 1978. С. 97—105.
12. *Русанов Н.Ф.* Биология цветения и плодоношения видов катальпы // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Фан, 1969. Вып. 5. С. 45—51.

Ботанический сад ДВО РАН, Владивосток

SUMMARY

Pshennikova L.P. **The effect of microelements on the guality of Catalpa seed**

The effects of foliage treatment on pollen and seed of two species of Catalpa were studied over a 6-year period. Separate branches were sprayed with water solutions of boric acid and zinc sulfate. The treatment was applied 3 times during the bud, blooming, and infructescens stages. The study revealed the most favourable time and phenological stage for the treatment and showed that boric acid produced better results. It was also established that young plants responded better to the treatment.

УДК 632.9:635.9

© Л.Н. Мухина, В.П. Музыкантов, М.А. Матвеева и др., 1995

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА РАН

Л.Н. Мухина, В.П. Музыкантов, М.А. Матвеева, Ю.М. Плотникова, О.А. Каштанова, Н.Л. Постникова, Ю.В. Синадский, О.Б. Ткаченко, Л.Ю. Трейвас, В.И. Шатило, О.Н. Червякова

Растения-интродуценты, представляющие большую ценность, выращиваются, как правило, в условиях, значительно отличающихся от условий их природных местообитаний, и поэтому их чувствительность к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды повышается. Кроме того, попадая в новые условия, растения встречаются с несвойственными им патогенными организмами и вредителями. В ряде случаев непатогенные формы приспосабливаются к паразитированию на растениях-интродуцентах [1—3].

Цель данной работы состоит в анализе результатов наблюдений в течение вегетационного периода растений открытого грунта и круглогодичных наблюдений оранжерейных растений и оценке фитосанитарного состояния интродуцентов ГБС в 1992 г. В течение всего вегетационного периода этого года проводилось обследование всех растений и осуществлялся мониторинг болезнетворных микроорганизмов (грибов, бактерий, вирусов) и вредителей (насекомых, клещей, моллюсков, нематод), а также неинфекционных болезней растений. По каждому интродукционному отделу составлены технологические карты, где указан перечень главнейших патогенов и вредителей, подлежащих выявлению, учету и мерам борьбы.

Выявление антропогенных факторов (выхлопные газы, промышленные выбросы) на развитие болезней, вызываемых облигатными и факультативными паразитами, оказалось различным. Эксперименты, проведенные с возбудителями ржачины и мучнистой росы (облигатные паразиты) и гельминтоспориозом пшеницы (факультативный паразит), показали, что выхлопные газы подавляют развитие облигатных паразитов и усиливают проявление гельминтоспориоза (факультативного паразита).

Грибные болезни имеют широкое распространение в саду, но сильное поражение деревьев и кустарников встречается редко за счет проведения профилактических мероприятий.

Почти ежегодно, включая вегетационный сезон 1992 г., сильное развитие получает мучнистая роса на всех видах дуба, за исключением дуба красного. Мучнистная роса на барбарисе, ивах, березе, крыжовнике, смородине, жимолости, шиповнике, крушине, карагане проявляется также почти ежегодно в слабой или средней степени.

Хронический очаг сильного поражения косточковых (абрикоса, черешни, миндаля) дырчатой пятнистостью имеется в отделе природной флоры и отмечены поражения в средней степени в отделе дендрологии. Ветви усыхают, наблюдается камедетечение, дырчатость листьев и пятнистость плодов [4—6].

В последние годы широко рапространилось усыхание ветвей липы и вяза мелколистного, вызываемого Thyrostroma compactum. Наиболее сильно были поражены

Tilia cordata, T. mandshurica, T. japonica, T. americana, T. amurensis. На T. maximowitchiana и T. tomentosa заболевание не отмечено. Вяз мелколистный, составляющий живую изгородь, стал усыхать в экспозиции "Японский сад" и в 1992 г. его начали выкорчевывать.

К 1991 г. утратила декоративность экспозиция тополя: произошло массовое усыхание ветвей в результате развития раковых опухолей, стволовых гнилей, цитоспориоза, бактериоза или стволовых вредителей. В ряде случаев инфекция была комплексной. Бóльшую часть деревьев пришлось спилить. Сосны (Pinus armandia, P. monticola, P. sibirica, P. strobus, P. coraensis, P. divaricata, P. mugo, P. pallasiana, P. pumila) угнетены из-за недостаточного освещения, вызванного загущением посадок [7]. У кедра ослаблен прирост, отмирают хвоя и ветви: на растениях обнаружен хронический очаг хермеса, который подавляется в результате обработок, но не ликвидируется полностью.

Salix pyrolifolia была поражена грибом Cytospora chrysosperma — слабым паразитом, повреждающим ослабленные неблагоприятными экологическими факторами растения. Этот же гриб обнаружен на S. aegiptica, S. silesiaca, S. triandra, S. hockeriana, S. adenophyla, S. purpurea.

В 1990 г. в Саду на ивах отмечалась эпифитотия парши. Проведенные осенью и весной опрыскивания 1%-ным ДНОКом и 1—2 опрыскивания ежегодно летом фундазолом (0,2%) или цинебом (0,4%) позволили свести болезнь до малоощутимого уровня. В 1992 г. слабое поражение обнаружено на Salix gracilistila, S. borealis, S. rurida, S. pentandra, S. alba 'Saricea', S. alba 'Piramidalis', S. alba 'Tristis', S. rosmarinifolia.

Экспозиция Grossularia и Ribes расположена под пологом дубов, преимущественно в густой тени и где почва переувлажнена (верховодка), что вызывает ослабление растений и поражение их слабыми паразитами: Dothydea ribesii и Nectria cinnabarina. Эти патогены отмечены на видах Crossularia inermis, G. leptanta, G. stenocarpa, Ribes latifolium, R. artropurpureum, R. bibersteinii, R. urceolatum. Кора ветвей при этом теряет эластичность и трескается, пораженные ветви засыхают. Усыхание ветвей в отсутствие инфекционного начала отмечено у R. dicusha, R. alpinum, R. warszeviazii, R. komarovii, R. palladiflorum, R. dikusha x petiolate, R. americanum, R. bracteosum, R. montigenum, R. lacustre.

Летняя засуха в 1992 г. вызвала засыхание листвы и ранний листопад у дуба, березы, вейгелы, рододендрона, птерокарпии, корнуса, смородины, крыжовника. В первую очередь от засухи постарадали деревья с поврежденными в процессе скашивания корневыми шейками. Серьезные последствия засухи могут проявиться в последующие годы.

Фитосанитарное состояние древесных интродуцентов в значительной мере определяется состоянием дубравы, на территории которой они расположены.В дендрарии много старого сухостоя и усыхающих дубов, имеется невывезенный ветровал и бурелом, несвоевременно вывозятся срубленные при проведении санитарных рубок стволы, в том числе сильно пораженные стволовыми вредителями. Главнейшие вредители и патогены, с которыми проводилась борьба в дубраве в 1991—1992 гг, — дубовая зеленая листовертка (Tortri[viridana), дубовая орехотворка (Diplolepis quercusfolii), ложный дубовый трутовик (Phellinus robustus). Весной, в период распускания листьев, при температуре 10—12° дубы были опрыснуты сместью лепидоцида (1%) и каратэ (0,01%). Смесь защищала от всего комплекса листогрызущих вредителей — зеленой дубовой листовертки, пядениц, совок. Эффективность обработки составляла на среднем ярусе — 96%, на верхнем ярусе — 78%. Повреждение листового аппарата насекомыми на обработанных деревьях не превышало 10% площади и не сказывалось на дальнейшем росте листьев. На деревьях, расположенных на расстоянии 100 м от дороги и которые невозможно было обработать по техническим причинам, повреждение листьев достигало 50—70%.

Сильное развитие мучнистой росы дуба (Microsphaera alpitoides) в 1992 г. было усугублено летней засухой, что привело к раннему опадению листьев на многих деревьях уже к концу лета – началу осени. В районе центральной аллеи и отдела флоры полностью опали листья на многих деревьях дуба (паспортные номера 10, 12, 40, 210, 265, 130, 438, 1050 и др.), березы и лиственницы напротив выгоночной оранжереи.В 1992 г. были проведены частичная ликвидация плодовых тел трутовых грибов на дубах, а также рубки ухода в дубраве. К сожалению, вывоз спиленных деревьев привел к нарушению почвенного покрова, неокоренные пни заселились опенком.

Осенью 1991 г. были проведены опрыскивания экспозиций косточковых 3%-ным железным купоросом против комплекса грибных болезней в первую очередь, против дырчатой пятнистости. В вегетационный период 1992 г. было проведено до четырех опрыскиваний 0,4%-ным цинебом, 0,4%-ным хомецином. К осени сильно были поражены сливы в отделе культурных растений; абрикосы, черешни, вишни, миндаль в отделах культурных растений и дендрологии были поражены в средней или слабой степени.

Сосны были поражены хермесом, против которого проводили химические обработки 0,01%-ным каратэ, 0,15%-ным рогором и 0,1%-ным ДДВА при отрождении личинок. Против шютте и склеродерриевого рака в мае проведены обработки фундазолом (0,2%), в июне — цинебом (0,4%), в сентябре — бенлатом (0,2%). Применение этих средств позволило сдержать развитие хермеса и шютте.

Весной при обнаружнии ржавчины на молодых соснах было проведено опрыскивание 0,4%-ным цинебом, что подавило развитие болезни.

Против мучнистой росы на дубе (экспозиция и посадки у главного входа), барбарисе, иве, жимолости, шиповнике проведено два опрыскивания 0,1%-ным байлетоном в июне и 0,6%-ной серой в августе. Шиповник удалось защитить от комплекса листовых пятнистостей и двумя опрыскиваниями в июне и июле (смесь: 0,4%-ный купрозан и 0,2%-ный карбофос). Яблони были опрыснуты после цветения (смесь: 0,2%-ный хлорофос + 0,4%-ный полихом) против листовертки и парши. На ивах в начале июня были проведены профилактические обработки против комплекса грибных болезней 0,4%-ным полихомом и против листоверток и других листогрызущих насекомых 0,2%-ным хлорофосом; на рябине — смесью 0,4%-ного полихома и 0,1%-ного рогора против комплекса грибных болезней и вредителей: листовертки, галлового клещика.

В период спороношения возбудителя шютте в июне были обработаны можжевельники 0,2%-ным фундазолом. Опрыскивание 0,2%-ным хлорофосом после отрождения пилильщика позволило уничтожить этого вредителя на смородине и крыжовнике.

Борьба с калиновым листоедом осуществлялась путем опрыскивания калины 0,01%-нам каратэ и 1%-ным леподоцидом в период отрождения гусениц [8, 9].

В 1992 г. розы почти всех сортов весной, сразу же после снятия укрытия были в средней или сильной степени поражены Coniothyrium wernsdorffiae и Botrytis cinerea [10]. Существенный ущерб розам нанесла мучнистая роса, хотя и появилась она из-за засухи довольно поздно, в середине августа. Проведение профилактических мероприятий предотвратило вспышку черной пятнистости. Кусты сильновосприимчивых сортов в большинстве случаев были поражены этой болезнью в слабой степени. Пероноспороза и ржавчины на розах в 1992 г. не было выявлено.

На флоксах в 1992 г., как и в прежние годы, широкое распространение получила мучнистая роса. Однако своевременно проведенные профилактические опрыскивания 0,2%-ным фундазолом, 0,6%-ный коллоидной серой и 0,1%-ным байлетоном позволили значительно снизить уровень заболевания [11].

Длительное культивирование коллекции луковичных на одном и том же участке привело к накоплению почвенной инфекции, особенно склероциальных гнилей, возбудители которых сохраняют жизнеспособность в течение ряда лет и при благоприятных условиях могут вызвать массовую гибель растений. В ГБС РАН склероциальные гнили, вызываемые Rhyzoctonia tuliparum Whetz. et Arth., Typhula ishikariensis Imai. и Sclerotinia bulborum (Wakk.) Sacc., являются наиболее распространенными заболеваниями тюльпанов в открытом грунте [12]. В 1991 г. отмечались многочисленные случаи поражения этой культуры Rhyzoctonia tuliparum и Sclerotinia bulborum, в 1992 г. причиной массовых выпадов тюльпанов был гриб Typhula ishikariensis. Заболевания, вызываемые склероциальными гнилями, носят, как правило, очаговый характер. Для уничтожения почвенной инфекции проводилась локальная обработка почвы тиазоном. Ранее, после выкопки больных растений, эти участки обрабатывали тиазоном, однако в настоящее время такие меры борбы затруднены из-за высокой цены препарата. В этом случае возрастает роль агротехнических мероприятий: выбор незараженного участка, использование здорового посадочного материала, тщательная выбраковка больных растений во время вегетации с почвой вокруг них и т.д. Кроме того, в отделе защиты растений ГБС ведутся успешные испытания биологических средств борьбы со склероциальными гнилями при помощи грибов-антагонистов.

Весной 1992 г. было отмечено плохое отрастание и выпады растений на старых делянках шалфея и лаванды в результате фузариозного увядания. Жаркое, сухое лето и агротехнические мероприятия сдержали распространение этого заболевания.

Делянка с окопником оказалась местом зимовки и расселения блошек (род Phyllotreta). Летом и осенью практически все растения окопника, ревеня, щавеля конского (сорняк) были повреждены блошками и тлей.

Мониторинг вирусных болезней в 1992 г. показал, что основными симптомами вирусных болезней были морщинистость и мозаика, вызванные Х-вирусом картофеля (ХВК) и вирусом огурченой мозаики (ВОМ). ВОМ был отмечен на широком спектре декоративных растений: на примулах, лилиях, георгинах, медунице; на розах обнаруживался вирус мозаики резухи, на луковичных были распространены вирус пестролепестности тюльпанов и вирус нарцисса. На герани отмечен вирус кольцевой пятнистости томата, на пионах — кольцевой пятнистости пиона; дигиталис был поражен ХВК и вирусом крапчатости гвоздики. Для борьбы с вирусными поражениями проводилась периодическая выбраковка больных растений, в ряде случаев (коллекция луковичных) — выбраковка сильнопораженных сортов.

Специфические условия выращивания тропических растений (повышенная влажность и температура) создают благоприятный микроклимат для развития определенной группы вредителей и возбудителей болезней круглый год. В настоящее время ущерб коллекциям причиняет, главным образом, комплекс сосущих вредителей, таких как тли, тепличная белокрылка, кокциды и паутинные клещи. Взрослые особи, личинки и нимфы этих насекомых, питаясь соком листьев, стеблей, черенков растений, вызывают серьезное нарушение процессов фотосинтеза, что приводит к ослаблению и задержке роста растений, а при массовом заражении — к их гибели. Большое видовое разнообразие растений предоставляет вредителям достаточно широкую кормовую базу.

Фитосанитарные мероприятия по уходу за растениями заблаговременно планируются на основе результатов обследования оранжерей, выявления видового состава и учета численности вредителей. Против основных вредителей использовали инсектоакарициды широкого спектра действия: 0,15—0,2% актеллик, 0,2% цимбуш и специфический афицид — 0,05% пиримор. Для борьбы с паутинными клещами применяли акарициды: кельтан, тедион, омайт в концентрации 0,1—0,2%.

Велась непрерывная работа по интродукции и акклиматизации энтомофагов в условиях Фондовой оранжереи. Галлицу афидимизу, златоглазку, микромуса и афидиуса использовали против основных видов тли методом множественной колонизации с интервалом 5—7 дней. Норму колонизации корректировали в зависимости от изменения численности тли. Применение этого комплекса биоагентов способствовало снижению численности популяции тли, в течение весенне-летнего периода в водных отделениях Фондовой оранжереи (№ 16, 17) и на коллекции орхидных. Следует отметить, что этот комплекс энтомофагов успешно работал в популяциях, резистентных к инсектицидам [13].

Для борьбы с тепличной белокрылкой применяли энкарзию. Как правило, после трехкратного выпуска она успешно акклиматизировалась и подавляла очаги распространения вредителя.

Использование биометода, к сожалению, ограничено из-за частого несоответствия оптимальных режимов содержания растений и развития популяций биогентов. Против ряда возбудителей болезней (серая гниль, альтернариоз) проводились обработка фунгицидами: 0,4%-ным цинебом и 0,1-ным фундазолом.

В 1992 г. защитные мероприятия позволили сдержать развитие популяций вредителей, не допустить массового распространения болезней и создать благоприятные условия для коллекционных растений тропической флоры.

Развитие нематодозов тесно связано с погодными условиями. В 1992 г. в связи с жарким сухим летом нематодозы не имели ярко выраженных внешних признаков и не причинили хозяйственно-значимого вреда, однако инвазия сохранялась. Поражения коллекций флоксов и земляники стеблевой нематодой Dutylenchus dipsaci (Kühn) не носили массового характера. Имела место слабая и средняя зараженность трех сортов земляники. Все больные растения флоксов были удалены. Аналогичная ситуация отмечена и на землянике и папоротниках в открытом грунте, зараженных листовой нематодой Aphelenchoides fragariae (Ritzema Bos). В борьбе с южной галловой нематодой Meloidogyna incognita (Koforid et White) суккулентов в тропическом отделении Фондовой оранжереи проведены обработки больных растений нематицидной композицией с отваром пиретрума. Зараженные северной галловой нематодой M. halpa Chitwood клематисы обработали нематицидной композицией с отваром вайщитовника мужского. В целях защиты нарциссов от дитиленхоза луковицы были подвержены обеззараживанию от паразита: обработаны 34—37%-ным раствором денатурата и пропарены при 43—45° в течение 2 ч.

В случае прохладного влажного лета в ГБС могут быть вспышки нематодозов, вызываемых листовой, стеблевой, галловыми нематодами на землянике, флоксах, клематисах, бегониях, папоротниках открытого грунта.

В оранжереях с розами основные мероприятия были направлены на предотвращение вспышки мучнистой росы и клеща. Хорошие результаты дало профилактическое опудривание молодых черенков роз золой, задержавшее проявление мучнистой росы. Хороший результат показала обработка растений по схеме: 0,2%-ный байлетон, 0,5—2%-ный содово-мыльный раствор, 0,2—2%-ный медно-мыльный раствор с интервалом 7—10 дней между 1-й и 2-й обработкой и 5—7 дней между 2-й и 3-й обработками.

Большой ущерб древесным и травянистым растениям наносят грызуны. Особенно сильно они повреждают газоны. В 1992 г. была особенно большая вспышка численности грызунов. Газоны на экспозициях после схода снега весной были изрыты водяными крысами и другими землеройками. Из-за многочисленных ходов землероек пострадали многие растения. Особенно сильно были повреждены газоны на экспозиции "Японский сад", участке с пряноароматическими растениями. Отравленные приманки (фосфид цинка), разложенные под зиму 1991/92 гг., оказались малоэффективными. Поэтому осенью 1992 г. были разложены приманки с бактокумарином, что привело к значительному снижению численности грызунов в 1993 г.

Таким образом, проведенный отделом защиты растений в течение 1992 г. мониторинг болезней и вредителей позволил проводить текущие обработки, предотвратившие развитие эпифитотий и эпизоотий, и делать прогноз на следующий год. Основываясь на наблюдениях 1992 г., потенциально возможны проявление в 1993 г. мучнистой росы, инфекционного ожога, марсонины и пероноспороза роз, мучнистой росы флоксов, склероциальной и серой гнили луковичных и клубнелуковичных, склеродерриевого рака хвойных, шютте, дырчатой пятнистости косточковых, ржавчины на черной смородине, сосне, вспышки массового размножения зеленой дубовой листовертки, калинового листоеда, бересклетовой моли, малой еловой ложнощитовки, тиссовой

ложнощитовки, можжевелового червеца, стеблей и южной галловой нематоды, сосущих насекомых на всех кормовых растениях. Улучшение фитосанитарного состояния возможно путем интеграции методов защиты растений, в том числе и создании условий, благоприятных для роста и развития растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Синадский Ю.В., Козаржевская Э.Ф., Мухина Л.Н.* и др. Болезни и вредители растений—интродуцентов. М.: Наука, 1990. 272 с.
2. *Козаржевская Э.Ф.* Вредители декоративных растений: (Щитовки, ложнощитовки, червецы). М.: Наука, 1992. 360 с.
3. *Мухина Л.Н.* Фитопатологический мониторинг в Главном ботаническом саду АН СССР // Вопросы теории и практики защиты интродуцированных растений от вредителей, болезней и сорняков. Киев: 1991. С. 33—34.
4. *Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А.* Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М.: Лесн. пром., 1979. 248 с.
5. *Ванин С.И.* Лесная фитопатология. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1955. 416 с.
6. *Ванин С.И., Журавлев И.И., Соколов Д.В.* Определитель болезней древесных пород и кустарников, применяемых в полезащитных насаждениях. М.; Л.: Гослесбумиздт, 1950. 150 с.
7. *Федоров Н.И.* Лесная фитопатология. Минск: Вышейш. шк. 1987. 179 с.
8. *Воронцов А.И.* Лесная энтомология. М.: Высш. шк., 1982. 377 с.
9. *Римский-Корсаков М.Н.* Определитель повреждений деревьев и кустарников. М.; Л.: Учпедгиз, 1931. 132 с.
10. *Миско Л.А.* Розы: Болезни и защитные мероприятия. М.: Наука, 1986. 248 с.
11. *Прутенская М.Д.* Атлас болезней цветочно-декоративных растений. Киев: Наук. думка, 1982. 92 с.
12. *Ткаченко О.Б.* Грибные болезни тюльпанов и меры борьбы с ними. М., 1990. 24 с. (Экспересс-информация Ин-та экономики ЖКХ. Сер. Озеленение населенных мест; Вып. 9, № 14).
13. *Положенцев П.А., Козлов В.Ф.* Малый атласа энтомофагов. М.: Лесн. пром-сть. 1971. 117 с.

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

SUMMARY

Mukhina L.N., Muzykantov V.P., Matveyeva M.A., Plotnikova Y.M., Kashtanova O.A., Postnikova N.L., Sinadsky Y.V., Tkachenko O.B., Treyvas L.Y., Shatilo V.I., Chervyakova O.N., **Phytosanitary status of the Main botanical Garden's collections**

The paper reports the results of a phytosanitary inspection of the plant in the Main Botanical Garden. Surveyed for pests and diseases were both the Greenhouse and open ground collections. As the result the major pathogens are revealed and recomendations are given of the pests and disease control.

УДК 632:631. 529

© Ю.М. Плотникова, Ю.В. Синадский, Э.Ф. Козаржевская и др., 1995

МЕРЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ

Ю.М. Плотникова, Ю.В. Синадский, Э.Ф. Козаржевская, М.А. Матвеева, Л.Н. Мухина, О.Б. Ткаченко, О.А. Каштанова, Н.Л. Постникова, Л.Ю. Трейвас, В.И. Шатило, В.В. Барцевич, И.М. Овчинников

Защита растений-интродуцентов имеет свои особенности, связанные с необходимостью проведения карантинных мероприятий при ввозе из зарубежных стран (внешний карантин) и из других регионов (внутренний карантин); с ослабленностью растений, перенесенных в непривычные условия обитания; с многообразием видов растений и близким размещением на экспозициях устойчивых и восприимчивых растений, служа-

щих резерваторами инфекции; с контактом растений-интродуцентов с местными вредителями и патогенной микрофлорой; с реальной возможностью привнесения растениями микроорганизмов и насекомых, которые в новых условиях становятся вредителями и переносчиками инфекции.

Проведение защитных мероприятий в ботанических садах требует особой осторожности в связи с необходимостью постоянного сохранения растениями декоративности и посещаемостью публикой обработанных экспозиций.

Цель данной работы состоит в том, чтобы, проанализировав многолетний опыт и экспериментальные данные сотрудников отдела защиты растений Главного ботанического сада РАН, выявить особенности мер борьбы с вредителями и болезнями растений-интродуцентов по следующим направлениям: карантинные мероприятия, защита от грибных, бактериальных, вирусных, нематодных болезней и вредителей, новые экологически безопасные методы защиты растений.

Карантинные мероприятия. Ежегодно в ГБС завозится посадочный материал из разных стран мира. По существующим карантинным правилам поступившие растения подвергаются экспертизе и выращиваются в течение определенного срока в карантинных оранжереях и на интродукционно-карантинном питомнике в открытом грунте, так как всякое растение может явиться скрытым носителем вредных организмов. Наибольшее число ввозимых вредителей относится к группе кокцид: червецов и щитовок. Так, например, на импортном материале, поступившем из 13 стран мира (США, ФРГ, КНР, Индии, Кубы, Испании, Нидерландов и др.), выявлено около 50 видов кокцид. Зараженные растения были подвергнуты химическим обработкам или уничтожены. С 1982 по 1992 гг. было обнаружено проникновение только двух видов вредителей с растительным материалом из-за рубежа. В 1983 г. на луковицах ксифиумов из Нидерландов был выявлен отсутствующий в нашей стране мучнистый червец — Phenacoccus emansor Williams et Kozarzhevskaya. В 1987 г. на корнях Dyzygotheca sp. с Канарских островов был найден корневой червец — Rhizoecus pritshardi Mck. Перечисленные примеры свидетельствуют о необходимости строгого соблюдения правил, чтобы своевременно выявлять и не допускать завоза в ботанические сады, лесные и сельские хозяйства отсутствующих в России вредных и патогенных организмов.

Защита растений от грибных, бактериальных и вирусных болезней. Борьбу с болезнями цветочно-декоративных растений проводили как в открытом грунте, так и в оранжереях.

Среди грибных болезней роз наиболее пристального внимания фитопатологов требуют мучнистая роса, пероноспороз, инфекционный ожог и марсонина. Против мучнистой росы роз применяли опрыскивание 0,2%-ным фундазолом, 0,1%-ным топсином-М, 01%-ным каратаном, 0,02%-ным трихотецином, 0,0025%-ным фитобактериомицином, водным настоем навозной жижи (1:3). Для борьбы с пероноспорозом использовали 1%-ную суспензию препарата ДНОК, 0,4%-ный цинеб, 0,2%-ный дитан М-45, 1%-ную бордосскую жидкость. Предотвращение распространения инфекционного ожога роз достигали весенней обрезкой пораженных побегов, опрыскиванием 1%-ной бордосской жидкостью, 3%-ным железным купоросом; в течение лета проводили обрезку зараженных побегов роз с замазыванием срезов садовым варом с добавлением ТМТД (0,7%) и т.д. Чтобы избежать распространения возбудителя марсонины роз собирали и уничтожали пораженные листья, вегетирующие растения опрыскивали цинебом (0,4%), дитаном М-45 (0,2%), поликарбацином (0,2%) [1].

Для предотвращения распространения склероциальных гнилей, причиняющих значительный ущерб луковичным и клубнелуковичным растениям, необходимо чередование культур на участках, использование относительно устойчивых сортов, протравливание почвы тиазоном (60 г/м), опрыскивание растений 0,2%-ным фундазолом или 0,2%-ным топсином-М [2].

Бактериальная гниль корневищ ирисов провоцируется подмерзанием их в осенне-зимний период, а также заглубленной посадкой. Окучивание ирисов осенью с обязательным откапыванием верхней части корневищ весной с целью их лучшего проветривания и облучения солнцем успешно защищает ирисы от бактериальной гнили.

Для предупреждения развития грибных болезней древесных растений необходимо проведение комплекса агротехнических и лесохозяйственных мероприятий (обеспечение сбалансированности удобрений, перекопки приствольных кругов, выборочных и санитарных рубок с минимальными повреждениями соседних растущих деревьев, замазки срезов сучьев садовым варом и т.д.). В борьбе с клястероспориозом, монилиозом, тиростромозом применяли опрыскивание железным купоросом (1%), хлорокисью меди (0,4%), цинебом (0,4%), фундазолом (0,2%); с паршой ив, рямуляриозом жимолости — обрезку пораженных ветвей, опрыскивание хлорокисью меди (0,4%), дитаном М-45 (0,2%) и др.

Среди болезней голубики высокорослой грибной этиологии наиболее вредоносной является годрониоз. Эта болезнь известна во всех странах мира, культивирующих голубику, а симпозиум европейских стран, подводивший итоги интродукции голубики за 10 лет, признал эту болезнь фактором, лимитирующим ее культивирование. В связи с большой вредоносностью годрониоза и отсутствием опыта борьбы с ним нами были проведены исследования по разработке интегрированной борьбы с этой болезнью, и результаты применены в ГБС на коллекции голубики, состоящей из 21 сорта (около 700 растений), и экспериментальном участке отдела защиты растений на сорте Рюбель.

Разработанная нами система интегрированной защиты голубики включает в себя этапы, направленные на уменьшение количества инфекции и активизацию агротехнических приемов, способствующих уплотнению тканей молодых побегов и ускорению их одревеснения, что приводит к повышению устойчивости растений. Эта система защиты включает также трех-четырехкратное опрыскивание голубики фунгицидами: первое — рано весной вначале распускания листьев эупареном в концентрации 0,2% с ОП-7 в концентрации 0,05% или хлорокисью меди в концентрации 0,4%; второе — через 2 нед также эупареном (0,2%) с ОП-7 (0,05%) и третье — после уборки урожая дитаном М-45 в концентрации 0,4%, нитрафеном (2%) или эупареном (0,2%). В случае развития листовой формы годрониоза и появления пятен филлостикты на листьях следует провести опрыскивание 0,2%-ным топсином-М после цветения. Система борьбы с годрониозом включает в себя своевременную прополку, рыхление, мульчирование, подкормки минеральными удобрениями (аммиачная селитра, сернокислый калий, суперфосфат при N:P:K = 10:10:20 со следами сернокислого магния), удаление и сжигание пораженных побегов рано весной и по мере их выявления во время вегетации. Эти мероприятия позволяют подавлять и другие грибные болезни голубики, вызываемые грибами фомопсис, филлостикта, глеоспориум, склеротиния.

Фитосанитарное состояние экспозиций поддерживается проведением постоянных весенних и осенних профилактических искореняющих опрыскиваний химическими препаратами и обработками во время вегетации (по технологическим картам для каждой культуры в отдельности). Большое значение имеет и улучшение агротехники.

В ГБС вирусные болезни ежегодно сильно поражают флоксы, пионы, георгины, тюльпаны и другие культуры. Меры по защите растений от вирусных болезней должны носить преимущественно профилакический характер. К числу таких приемов относится своевременная диагностика, выбраковка и уничтожение больных растений, пространственная изоляция культивируемых растений от источников инфекции, высокий уровень агротехники выращивания растений, включая уничтожение сорняков — резерваторов вирусной инфекции, защиту растений от переносчиков вирусов посредством химических обработок растений и почвы, соблюдение фитосанитарных

правил для предотвращения передачи возбудителей контакно-механическим путем, получение и использование оздоровленного посадочного материала.

Большая трудоемкость, высокая стоимость технологий, а для некоторых культур и их отсутствие делают затруднительным массовое оздоровление растений от вирусных болезней методами химиотерапии, термотерапии и культуры ткани. Однако во избежание обеднения генофонда из-за вирусного вырождения растений, для сохранения в коллекциях ценных, редких сортов и видов и получения здорового посадочного материала необходимо внедрять приемы оздоровления как по отдельности, так и в сочетании их друг с другом.

Стратегия использования мер борьбы с вирусными болезнями различна применительно к разным культурам, например, в коллекции природной флоры достаточно выбраковать больное растение (если это не уникальный образец), в то время как в коллекциях декоративных растений, таких как тюльпаны, флоксы, георгины, пионы, небходима последовательная выбраковка и оздоровление ценных и исчезающих сортов.

Борьба с фитогельминтами. В борьбе с нематодозами основное внимание уделяется экологически безопасным способам (фитосанитарным, агротехническим, физическим). Ликовицы нарциссов, мускари, гиацинтов при дитиленхозе обеззараживают, применяя термообработки. Последние дают хороший эффект только при пропаривании среднего и слабопораженного материала. Сильнопораженные луковицы отбраковывают, опуская их в жидкость с большей относительной плотностью. Хорошие результаты подобной выбраковки, когда всплывают до 70% больных луковиц, дает сортировка луковиц мускари водой, а луковиц нарцисссов — 34—37%-ным раствором денатурата [3].

Коллекцию флоксов от дитиленхоза при слабом поражении растений практически можно освободить ранними весенними фитосанитарными прочистками и внесением калийных удобрений в максимальных нормах.

В последние десятилетия в отделе защиты растений ГБС разрабатывается способ борьбы с фитогельминтами с помощью нематицидных композиций с активными действующими веществами из растений, что позволяет снижать вредоносность паразитов до хозяйственно неощутимых размеров. Композиции с водными экстрактами пижмы, пиретрума, чернобыльника, щитовника мужского, ромашки, тысячелистника действуют на нематодозы замедленно. Например, наибольший положительный эффект по снижению интенсивности и экстенсивности заражения бегоний южной галловой нематодой был получен через 3 года. В течение этого срока каждое лето растения по одному разу обрабатывали одним из препаратов.

Синтезированные нематициды, такие как тиазон, дазомет, карбатион, ДД и другие, применяются крайне редко и только в случаях сильной зараженности почвы участков открытого грунта.

Борьба с вредителями растений. Особого внимания заслуживают защитные мероприятия в борьбе с дубовой зеленой листоверткой. До 1975 г. применяли гексахлоран (ГХЦГ). Позже бактериальные препараты — дендробациллин, лепидоцид, а также инсектин с добавками экзотоксина. В 1977—1984 гг. впервые в условиях города для обработки дендробациллином и лепидоцидом был использован вертолет. Техническая эффективность составила 73—94%. Высокая эффективность имела место и в последние годы (1991—1992 гг.) при наземных обработках [4].

В условиях закрытного грунта для борьбы с вредителями использовали биотехнические средства — желтые клеевые ловушки (ЖКЛ) в сочетании с японским апплаудом и паразитом энкарзией; биопрепараты — микоафидин Т, энтокс, фитовермицин, клещей — фитосейулюс, амблисейус и энтомопатогеный гриб — ашерсония. Из химических препаратов применяли инсектициды: рагор, актеллик, карбофос; акарициды; кельтан, тедион, омайт и др. [5].

Для снижения численности яблонного цветоеда, других листогрызущих и сосущих вредителей необходимо проведение обязательного ранневесенного опрыскивания растений такими препаратами, как ДНОК и нитрафен.

Для снижения численности тополевой моли-пестрянки в период пика ее яйцекладки проведены обработки тополей голландским ингибитором синтеза хитина — димилином (25%) СП в концентрациях 0,05; 0,08 и 0,1%. При этом погибло от 82 до 100% гусениц, внедрившихся или пытавшихся внедриться в лист. Учитывая, что димилин наиболее активен против молодых, только что отложенных яиц (действует губительно на процесс образования хитина зародыша), удалось добиться хороших результатов при обработках до начала яйцекладки в период спаривания бабочек. Принцип таких превентивных обработок может быть использован и против других трудноискоренимых минералов-вредителей декоративного садоводства и плодоводства [6].

Применение другого ингибитора синтеза хитина — японского препарата апплауд-25% СП — в концентрации 0,1% показало высокую эффективность в борьбе с червецом на можжевельниках.

Для защиты растений от розанной листовертки, бересклетовой моли, купенового пилильщика применяли бактериальные препараты, такие как лепидоцид, дендробациллин с микродобавками цимбуша, децис или ровикурта. Эффективность составляла от 78,8 до 91,3%.

Для борьбы с грызунами в ГБС практикуется ежегодная (не мене 3 раз) раскладка отравленной приманки на экспозициях. Приманка на основе фосфида цинка и зернового бактороденцида. В помещениях и оранжереях по мере появления грызунов ставятся ловушки-давилки.

Разработка экологически безопасных методов защиты растений. Основными направлениями научных исследований в последние годы, помимо изучения биологии и экологии вредителей и патогенов, их взаимоотношений с интродуцированными растениями-хозяевами, были работы по поиску, разработке технологий и внедрению в практику экологически безопасных средств.

Экологический подход требует минимального использования пестицидов и перехода на биологические и биотехнические методы борьбы [7]. В современных условиях улучшение фитосанитарной обстановки должно достигаться не за счет увеличения масштабов специальных мероприятий, а путем интеграции методов и создания условий, благоприятных для повышения продуктивности, декоративности и устойчивости культурных растений-интродуцентов, сохранения полезной энтомо- и орнитофауны.

В течение последних пяти лет в отделе активно развивается биотехнический метод, безопасный для человека и окружающей среды. Метод основан на управлении поведением насекомых-вредителей под влиянием искусственно созданных раздражителей в виде клеевых цветоловушек с цветовым тоном, установленным экспериментально, и на регулировании процессов развития и размножения, путем воздействия активных соединений, таких как ингибиторы синтеза хитина насекомых и аттрактанты. Внедрена в производство технология защиты овощных и декоративных культур от тепличной белокрылки в закрытом грунте с помощью желтых клеевых ловушек и японского ингибитора синтеза хитина — апплауда-25% СП. Проведены испытания и предложены для внедрения в практику цветоловушки для борьбы с овощными комариками, некоторыми видами крылатых тлей и вредных муравьев в теплицах. Изучены естественные реакции и получены предварительные результаты по спектральной предпочитаемости у отдельных видов трипсов и мух. Метод позволяет получать урожаи чистой продукции овощей и сохранять качество декоративных культур.

В борьбе с вредными насекомыми широко использовались паразиты и хищники: с мягкой ложнощитовкой — кокофагус, энциртус, микротерис; мучнистыми червецами — псевдафикус и др.

В условиях Сада из естественных врагов на еловой ложнощитовке были выявлены

хальциды (Aphycoides clavellatus, Blastothrix hedquistri и Pseudohopus testaceus), на тиссовой ложнощитовке — Coccophagues lycimnia, B. hedquistri; на туевой ложнощитовке — C. lycimnia и B. hedquiti. На зеленой дубовой листовертке комплекс паразитов и хищников был представлен 18 видам насекомых, заметно влияющих на численность ее популяции. Обнадеживающие результаты показали опыты с применением грибов-антагонистов (p. Gliocladium) для борьбы с сосудистыми микозами гвоздики и склероциальными болезнями тюльпанов.

Заключение. Таким образом, особенности защиты растений-интродуцентов связаны с необходимостью строгого выполнения карантинных правил, учета особенностей биологии и агротехники отдельных видов растений, создания благоприятных условий для развития полезной энтомофауны и микофлоры, гнездовий для птиц, своевременного проведения химических мероприятий для предотвращения массового развития вредителей и патогенов. Усилия отдела защиты растений ГБС направлены на поддержание нормального фитосанитарного состояния экспозиций Сада, на разработку и расширение использования экологически безопасных методов защиты растений-интродуцентов от вредителей и болезней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Синадский Ю.В., Козаржевская Э.Ф., Мухина Л.Н.* и др. Болезни и вредители растений-интродуцентов. М.: Наука, 1990. 272 с.
2. *Мухина Л.Н., Ткаченко О.Б.* Рекомендации по защите тюльпанов от склероциальных гнилей. М.: Наука, 1985. 15 с.
3. *Матвеева М.А.* Защита растений от нематод. М.: Наука, 1989. 153 с.
4. *Синадский Ю.В., Семевская В.А., Козаржевская З.Ф., Доброчинская И.Б.* Особенности развития дубовой зеленой листовертки // Защита растений. 1986. № 9. С. 32—33.
5. *Козаржевская Э.Ф., Князятова В.И.* Биотехнический метод борьбы с оранжерейной белокрылкой // Там же. 1988. № 8. С. 33—35.
6. *Козаржевская Э.Ф., Князятова В.И.* Димилин для борьбы с тополевой молью // Там же. 1987. № 9. С. 36—37.
7. *Синадский Ю.В.* Защита растений — состояние и перспективы // Latvijas Entomologs. 1991. Вып. 34. С. 103—110.

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

SUMMARY

Plotnikova J.M., Sinadskiy Y.V., Kozarzhevskaya E.F., Matveeva M.A., Mukhina L.N., Tkatchenko O.B., Kashtanova O.A., Postnikova N.L., Treivas L.Y., Shatilo V.I., Bartsevich V.V., Ovchinnikov I.M. **Control of pest and pathogens in introduced plants**

Control of pests, nematodes, fungal, bacterial and viral diseases in plants introduced at the Main Botanical Garden Russian Academy of Sciences (Moscow) is described with a special emphasis on biological methods of plant protection.

УДК 632.4:635.965.281.1

© Н.Н. Селочник, 1995

ИЗУЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ТЮЛЬПАНОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ЛУКОВИЦ

Н.Н. Селочник

Многолетние наблюдения за состоянием коллекции тюльпанов Главного ботанического сада РАН в разные периоды их жизненного цикла показали, что наметилась тенденция к уменьшению гибели луковиц в период вегетации и ее увеличению при хранении. Если в 1960-е годы коллекция в значительной степени страдала от склероциальных грибов (Sclerotinia bulborum (Wakk.) Rehm., Sclerotium tuliparum Kleb., Typhula borealis Ekstr..), серой гнили (Botrylis tulipae (Lib..) Lind., то в 1970-х годах резко возрос процент гибели луковиц при хранении, особенно от фузариоза [1—4].

Таблица 1

Динамика развития фузариоза и серой гнили тюльпанов при хранении луковиц

Сорт	Всего больных луковиц, шт.	Первый учет			Второй учет		
		всего, шт./%	из них. шт./%		всего, шт./%	фузариоз	серая гниль
			фузариоз	серая гниль			
Fire Angel	33	10/30	10/100	0	23/70	9/39,1	12/62,2
Kansas	188	8/4,2	8/100	0	180/95,8	168/93,3	0
Temple of Beauty	21	2/9,5	2/100	0	19/90,5	2/10,5	3/15,8
Dreamland	84	8/9,5	8/100	0	76/90,5	5/6,5	29/38,2
Constance	32	6/18,7	6/100	0	26/81,3	22/84,6	4/15,4
Golden Harvest	76	17/22,4	17/100	0	59/77,6	1/1,7	29/49,2
White Triumphator	38	4/10,5	2/50,0	0	34/89,5	0	13/38,2
Всего	472	55/11,6	53/96,3	0	417/88,4	207/49,8	90/21,5

Агрохимические и защитные мероприятия (смена участка, ежегодные протравливания почвы и луковиц, опрыскивания и поливы растений фунгицидами) постепенно снижали выпад луковиц от указанных болезней. Однако гибель луковиц при хранении по-прежнему оставалась на высоком уровне, что побудило нас заняться изучением этого вопроса.

На примере семи сортов по двум учетам больных луковиц была прослежена динамика развития фузариоза и серой гнили при хранении (табл. 1).

Если при учете 21/VII 1975 г. (примерно через месяц после выкопки) среди этих сортов было отбраковано 11,6% больных луковиц, то при втором учете 10/IX их количество составило 88,4% от общего числа больных луковиц. Как при первом учете, так и при втором фузариоз явился основной причиной выбраковки луковиц (49,8%), но 21,5% больных луковиц было удалено в связи с развитием и серой гнили.

Следовательно, как и в прошлые годы, при хранении происходит нарастание фузариозной инфекции, а также зараженности серой гнилью, что ранее нами не отмечалось

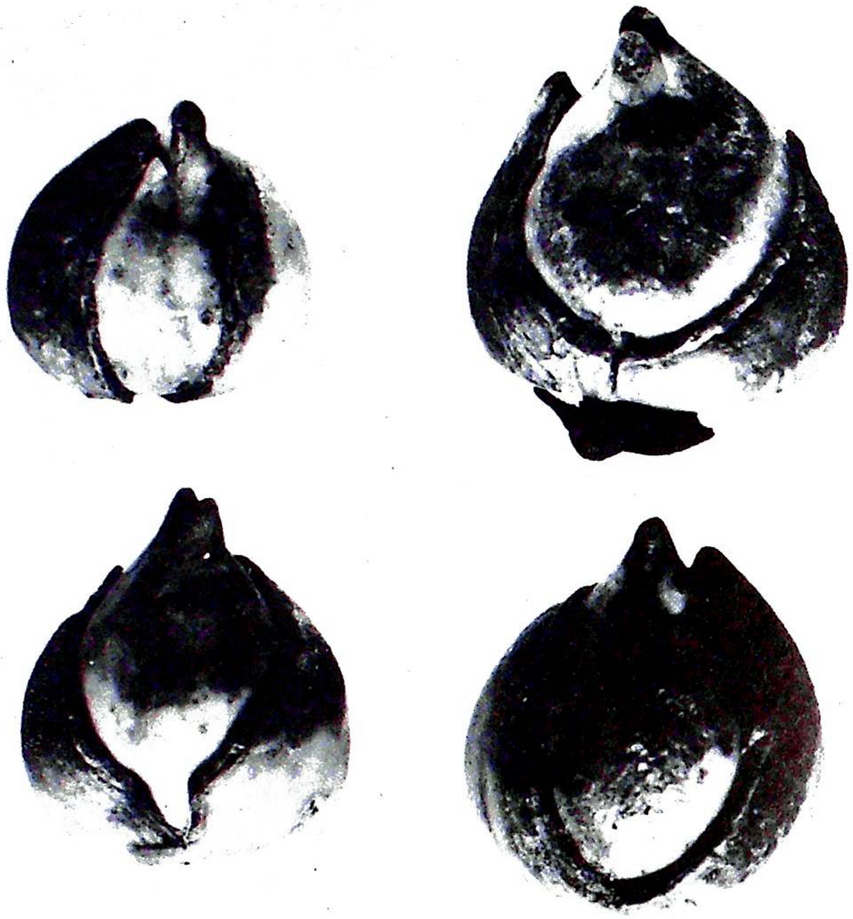


Рис. 1. Луковицы сорта Художник с "загаром" и растрескиванием чешуй

и свидетельствует о недостаточной вентиляции и повышенной влажности в камерах сушилки, ибо главным фактором для роста B. tulipae и грибов рода Fusarium является повышенная влажность.

Но наряду с известными и описанными ранее болезнями большое распространение получили и симптомы невыясненной этиологии.

Часто наблюдаемое явление на тюльпанах после выкопки — оголенность луковицы (отсутствие кроющей чешуи) и, как следствие этого, пожелтение и побурение первой запасающей чешуи ("загар"), иногда сопровождающееся растрескиванием луковицы (рис. 1) и гоммозом. В 1972 г. среди нашего опытного материала было отобрано 77 таких луковиц сорта Художник и высажено на экспериментальном участке, чтобы проверить пригодность этих луковиц и состояние растений. Всхожесть растений оказалась высокой — 99%, цветение — 73%, в период вегетации было выбраковано 11,7% больных растений и невзошедших луковиц, после выкопки было получено 148% луковиц и деток (от общего числа высаженных), при этом 86% материала было здоровым. Следовательно, такие луковицы с "загаром", как мы условно называли это явление, вполне пригодны для посадки и размножения.

В 1975 г. в период хранения луковиц был проведен детальный учет всего выкопанного коллекционного материала с анализом пораженных луковиц. Общее число выбракованных луковиц и деток составило 10873 шт. (29,6% от числа высаженных), причем 45,0% из них было поражено фузариозом, 23,7% — серой гнилью, 18,3% не

Таблица 2

Итоги учета состояния луковиц тюльпанов в период хранения (1975 г.)

Способ учета	Общее число, шт.		Из них поражено, шт./%							Из луковиц с признаками "загара"	
	учтенных сортов	отбракованных луковиц	Fusarium	Botrytis	растрескивание донца	Penicillum	полностью сгнившие	механические повреждения	"загар"	высажено в грунт	отбраковано
По сортам	365	9591	4371 / 45,6	2378 / 24,8	7 / 0,1	271 / 2,8	44 / 0,4	721 / 7,5	1799 / 18,8	461	–
Смесь сортов	–	1282	547 / 42,7	201 / 15,7	–	35 / 2,7	8 / 0,6	300 / 23,4	191 / 14,9	301	–
Всего		10873	4918 / 45,3	2579 / 23,7	7 / 0,1	306 / 2,8	52 / 0,5	1021 / 9,4	1990 / 18,3	762 / 38,3	1228 / 61,7

имело четких признаков болезни, но большинство из них характеризовалось отсутствием кроющей чешуи, бурыми пятнами и "загаром" (табл. 2).

Луковицы с бурыми расплывчатыми пятнами и "загаром" хранились по сортам (а в тех случаях, когда их было меньше пяти, хранились в смеси). К концу периода хранения 61,7% из них было признано нежизнеспособными и отбраковано, а 38,3% было протравлено фундозолом и высажено в грунт для дальнейших наблюдений. Микологический анализ этого материала показал наличие в большинстве случаев пенициллеза. Среди сортов, в которых более всего было отбраковано нежизнеспособных луковиц с "загаром", следует указать Aladdin (45,5%), Alma Mater (61,4%), Ambra (75%), Blizzard (38,5%), Carl M. Bellmann (51,6%), Forgotten Dreams (60,9%), Goldberg (50%), Lefeber's Favourite (37,5%), Sole Ponente (74,0%) и др.

В 1975 г. все типы повреждений луковиц тюльпанов, не имеющих кроющей чешуи и выбракованных в период хранения без четких признаков болезней, были разделены на 5 групп:

I — "загар" — пожелтение и легкое побурение луковиц, иногда с растрескиванием;

II — мелкие бурые пятнышки на ребрах луковиц;

III — посинение — сероватые расплывчатые пятна на луковицах;

IV — вдавленные белые стянутые пятна на луковицах без какого-либо грибного налета (следствие механических повреждений);

V — смешанные симптомы: бурые пятна, корковость, белые пятна.

Был проведен микологический анализ образцов луковиц с разными типами повреждений (табл. 3).

Таким образом, в некоторых случаях, когда при визуальной оценке луковиц мы затруднялись поставить точный диагноз заболевания, микологический анализ позволил установить наличие фузариозной и пенициллезной инфекции. Следовательно, фузариоз луковиц тюльпанов не всегда проявляется в виде окаймленных массивных гнилевых пятен с розово-белым грибным налетом или мокрой гнили донца также с налетом гриба [1], как это отмечалось при выкопке тюльпанов. При хранении это заболевание может вызывать образование буро-черной морщинистой корки (рис. 2), кремового сухого пятна с темной каймой без налета спор, светло-бурого окаймленного пятна неправильной формы.

Из всех остальных образцов с признаками "загара", бурой корковости, посинения, почернения точки роста, опухолей и др. выделены грибы рода Penicillium, чаще всего

Таблица 3

Микологический анализ луковиц тюльпанов с разными типами поражений

Симптомы поражения	Возбудитель	Симптомы поражения	Возбудитель
Бурая, буро-черная морщинистая корка в верхней части луковицы	*Fusarium solani (Mart.) App. et Wr. var. argillaceum (Fr.) Bilai comb. nova	Вся луковица покрыта толстой морщинистой кор-кой светло-бурого цвета	"
Кремовое сухое пятно с темной каймой вокруг точки роста луковицы	*F. oxysporum (Schl.) Snyd. et Hans var. orthoceras (Appl. et Wr.) Bilai comb. nova	Вся луковица покрыта бу-рой, местами кремовой коркой	"
Светло-бурое окаймленное неправильной формы пятно на ребре луковицы	То же	Темно-серые кольца на луковице	"
Потемнение ткани чешуи с бурым пятном	*Penicillium granulatum Bain	Почернение точки роста	"
Гладкая бестящая корка с фиолетовым оттенком	Penicillium sp.	Прозрачные светло-коричневые опухолевидные образования в нижней ча-сти луковицы	Penicillium sp.
Бурая корка на ребре луковицы	*P. cyclopium Westl.	Белые стянутые пятна неправильной формы с бурым окаймлением (механические повреждения)	P. corymbiferum Westl.
"Загар" луковицы, в верхней части бурая корка	То же	Посинение луковицы, темные мелкие пятнышки на наружной мясистой чешуе	

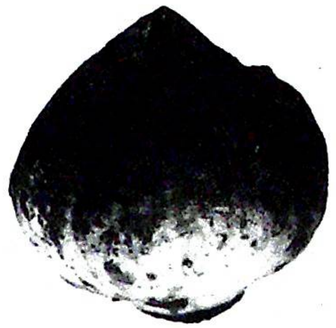
*Впервые выделены из тюльпанов нами же [1,3]

Penicillium cyclopium Westl., описанный в литературе как возбудитель гнили луковиц сциллы, лилии и других лилейных [5, 6] и как раневый паразит гиацинтов [7]. В то же время в качестве возбудителя пенициллеза тюльпанов указывался главным образом P. corymbiferum Westl. [6], являющийся также раневым паразитом луковичных ирисов [8]. Мы его выделили лишь из луковиц с симптомами посинения. Кроме того, на тюльпанах впервые идентифицирован и P. granulatum Bain., вызывающий потемнение ткани луковицы в виде пятна.

Исходя из результатов микологического анализа, можно дать рекомендации и по выбраковке луковиц. Так, все луковицы с окаймленными четкими бурыми пятнами, пусть даже только на наружных чешуях и без налета гриба, можно отнести к носителям фузариозной инфекции, которая будет продолжать развиваться и в грунте. Следовательно, такие луковицы, а также луковицы, полностью покрытые бурой или черной коркой (она может быть связана и с фузариозом, и с пенициллезом), нужно выбраковывать. Что касается остальных типов повреждений, то они носят или неинфекционный характер, или связаны только с грибами рода Penicillium, которые являются сапротрофами, и мы склонны относить их к вторичным возбудителям.

Необходимо отметить, что "загар", бурые пятна, белые вдавленные пятна появляются обычно на оголенных луковицах, без коричневой кроющей чешуи. Именно такие луковицы чаще всего подвергаются механическим повреждениям при выкопке, очистке, сортировке и прочих операциях. Поврежденные места могут подсохнуть и зарубцеваться, но могут быть и воротами инфекции для грибов. Именно луковицы с механи-

Рис. 2. Бурая, буро-черная морщинистая корка в верхней части луковицы
Возбудитель Fusarium salani var. argillaceum



ческими повреждениями часто поражаются грибами рода Penicillium [7—9], что подтверждается и нашими исследованиями.

Такой же симптом, как посинение луковиц[1], описан как физиологическая болезнь, возникающая при избыточном солнечном освещении тюльпанов в течение последней недели апреля и первых двух недель мая [10]. Признаки болезни появляются в виде мелких бесцветных стекловидных пятнышек в паренхиме луковичной чешуи, связанных с инфильтрацией сока в межклетники, позднее пятна превращаются в коричневые некрозы (II тип повреждений).

640 жизнеспособных луковиц с описанными выше признаками было отобрано в 1975 г. из выбракованного в хранении материала и высажено в грунт.

Распределение высаженных луковиц по группам признаков показало, что до посадки наибольшее количество принадлежало к V группе (31,56%), т.е. характеризовалось смешанными признаками: бурая корковость, белые пятна и т.д. Примерно одинаковое количество (22,8 и 22,03%) составляли луковицы с "загаром" и с белыми пятнами.

Весь высаженный материал показал высокую всхожесть (92,96%) и обильное цветение (76,4%), количество выпадов в течение вегетации было незначительным (6,4%), а их анализ показал наличие в основном пенициллеза, число же полученных луковиц и деток в 1,7 раза превышало число высаженных. Отсутствие отрицательного влияния роста Penicillium на наружных тканях луковиц на их цветение было отмечено и в литературе [9].

Осенью 1976 г. 265 луковиц 20 сортов и смеси сортов с "загаром", желто-бурыми расплывчатыми пятнами, бурой корковостью, с белыми пятнами и бурой точечной пятнистостью, отобранные из коллекционного материала, вновь были высажены в грунт с целью проверки их дальнейшего состояния. По данным учетов в период вегетации в 1977 г. (табл. 4) эти луковицы, как и в предыдущие годы, характеризовались высокой всхожестью (85,3%), цветением (57,7%) и выходом здорового посадочного материала по сравнению с высаженным количеством луковиц (221,9%). Коэффициент размножения также был довольно высоким — 3,6. Анализ состояния выбракованных больных растений и луковиц в период вегетации (14,3%) показал наличие тифулеза, что, очевидно, связано с новым заражением из почвы, и пенициллеза, который, скорее всего, явился следствием неблагоприятных условий хранения до посадки, ибо и в предыдущем году из луковиц в хранении с бурой корковостью также выделяли грибы рода Penicillium. При учете после выкопки среди больных луковиц и деток отмечено 50% материала с белыми пятнами и 27,3% с "загаром", что составило всего 4,1 и 2,3% соответственно от числа высаженных луковиц. И даже при том, что за период хранения количество нежизнеспособного материала увеличивается и перед посадкой вновь происходит его отбраковка (см. табл. 1 и 2), все сохранившиеся и высаженные в грунт луковицы с признаками "загара" и другими подобными симптомами дают хорошие показатели в период вегетации.

Учитывая, что описанные выше симптомы поражения частично передаются по-

[1]Мы назвали посинением другой (III) тип повреждений, который связан с пенициллезом.

Таблица 4

Анализ состояния луковиц тюльпанов (отобранных в 1976 г. при хранении с комплексом признаков неинфекционного характера) в период вегетации и после выкопки

Число высаженных луковиц, шт.	Взошло луковиц, шт./%	Зараженные растения и луковицы, шт./%				Цветущие растения, шт./%
		тифулезом	пенициллезом	полностью сгнившие	всего	
265	226 / 85,3	18 / 47,4	12 / 31,6	8 / 21,0	38 / 14,3	153 / 57,7

томству, можно думать как о физиологической, так и о генетической или вирусной природе этих заболеваний, а наличие пенициллезной инфекции является скорее всего вторичным фактором.

Обработка луковиц с "загаром" перед посадкой фундазолом существенно не повлияла на состояние растений и качество полученного материала, что может служить подтверждением неинфекционной природы этого заболевания.

Таким образом, полученные данные по изучению причин повреждаемости тюльпанов в хранении и выращиванию поврежденного материала позволяют сделать следующие выводы.

В период хранения луковиц тюльпанов при повышенной влажности и недостаточной вентиляции в хранилище происходит нарастание симптомов фузариозной инфекции и серой гнили.

Выяснена этиология ряда других повреждений ("загар", бурая корковость и др.), отличающихся от известных ранее болезней, и описаны типы этих повреждений.

Идентифицированы виды родов Fusarium и Penicillium, изолированные из разных типов повреждения луковиц в хранении, причем некоторые из них ранее на тюльпанах не отмечались, и даны рекомендации по выбраковке этого материала.

Установлено, что луковицы без кроющей чешуи с наличием такого рода повреждений могут быть вполне жизнеспособными и их выбраковка не всегда оправдана.

Обследованные растения после посадки этих луковиц дают обильное цветение, но полученный посадочный материал (луковицы, детки) частично характеризуются теми же симптомами, что и высаженный. Исходя из этого, целесообразно использовать такие луковицы для выращивания цветов на срез.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Селочник Н.Н.* Болезни тюльпанов и меры борьбы с ними // Защита растений от вредителей и болезней. М.: ГБС АН СССР, 1972. Т. 1. С. 66—78.
2. *Селочник Н.Н.* Динамика и характер поражаемости болезнями тюльпанов в ГБС АН СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1976. Вып. 99. С. 106—111.
3. *Селочник Н.Н.* Фузариозы цветочно-декоративных растений // Микология и фитопатология. 1977. Т. 11, № 3. С. 228—235.
4. *Селочник Н.Н., Синадский Ю.В.* // Формирование патогенной микофлоры цветочно-декоративных интродуцентов // Там же. 1978. Т. 12, № 1. С. 39—43.
5. *Raper K.B., Tho Ch.* A manual of the Penicillia. Baltimore, 1949. 875 p.
6. *Pape H.* Krankheiten un Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. B.; Hamburg: Parey, 1964. 625 S.
7. *Clark M.R.M.* Joint damage to hyacinths by Penicillium cyclopium Westl. and Pseudomonas marginalis (Brown) Stapp. // Meded. Rijksfac. landbouwwetensch. Gent. 1967. Vol. 32, N 3/4. P. 807—814.
8. *Saaltink G.J.* Penicillium corymbiferum entering bulbous iris through wounds // Netherl. J. Plant Pathol. 1968. Vol. 74, N 3. P. 85—93.
9. *Schipper J.A., Müller P.J.* De invloed van beschadiging en aantasting door Penicillium spec. op de kwaliteit van bloembollen // Meded. Rijksfac. landbowwetensch. Gent. 1968. Vol. 33. N 3. P. 981—986.
10. *Kamerbeek G.A.* The influence of light upon blueing of tulip bulbs, a disease of a physiological nature // Ztschr. Plant. Ziekten. 1962. Vol. 68. P. 219—230.

Институт лесоведения РАН, с. Успенское

Учет после выкопки луковиц, шт./%			В том числе поражено, шт./%				Коэффициент размножения
гнезда	здоровые луковицы и детки	больные	тифулезом	фузариозом	с белыми пятнами	с "загаром"	
162 / 61,1	588 / 221,9	22 / 8,3	4 / 18,2	1 / 4,5	11 / 50,0	6 / 27,3	3,6

SUMMARY

Selotchnik N.N. **Studies in diseases of tulip bulbs in storage**

Many years observations made on the tulip collection at the Main Botanical Garden of the RAS revealed a high mortality rate of lifted and stored tulip bulbs caused by fusariose and grey mould during storage. Other widespread diseases were observed primarily in those bulbs that lacked the outer brown skins. These fall into several types such as "sunburn", "brown crust", etc. Although it was possible to isolate Fusarium and more frequently Penicillium from the infected bulbs, these fungi could be just secondary pathogens, therefore the etiology of these diseases remain uncertain. Most of these bulbs, when properly planted, developed quite normally during the growing season.

УДК 635.8:582.734.4:631.528.1

© К.И. Зыков, З.К. Клименко, С.Н. Семина, 1995

ПОРАЖАЕМОСТЬ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ МУТАНТНЫХ ФОРМ САДОВЫХ РОЗ

К.И. Зыков, З.К. Клименко, С.Н. Семина

В Государственном Никитском ботаническом саду проводится большая работа по радиационному мутагенезу роз, в результате которой была создана большая коллекция мутантов, служащая хорошей базой для дальнейших исследований по теории и практике мутагенеза роз. Целью настоящей работы является оценка поражаемости грибными заболеваниями мутантов роз по окраске цветков и поиски связей изменчивости устойчивости растений с происхождением исходных сортов (а следовательно, с их генотипом) и содержанием в них флавоноидных пигментов — флавонолов и антоцианидов.

Изучали поражаемость растений грибными заболеваниями (мучнистой росой, ржавчиной, "ожогом" побегов и альтернаризом) по окраске цветков, у 10 исходных сортов и 65 полученных от них мутантов. Эти мутанты за исключением нескольких, являющихся естественными почковыми вариациями (спортами), получены в результате гамма-облучения окулируемых глазков следующих сортов (в скобках поражаемость сорта в баллах указанными выше болезнями соответственно): Монтезума (4,4,2,4), Коралловый Сюрприз (3,3,3,3), Глория Деи (4,2,4,4), Климентина (2,4,3,3), Роз Гожар (4,4,0,4), Эйфел Товер (3,1,1,2), Мишиф (1,1,2,2), Люси Крампхорн (2,0,0,0), Бэби Бантинг (1,1,0,1) и Кордес Зондермельдунг (1,4,2,3). Поражаемость болезнями оценивали в соответствии с разработанной С.Н. Семиной с соавторами методикой [1], согласно которой максимальная поражаемость оценивается в 4 балла, а полностью устойчивым (иммунным) формам соответствует 0 баллов поражения. Ранее у исходных сортов и мутантов было определено содержание флавонолов (кемпферола и кверцетина) и антоцианидов (пеларгонидина, циацидина и пеонидина) в цветках методом

Таблица 1

Процент мутантов с определенным направлением изменения поражаемости грибными заболеваниями по сравнению с исходным сортом

Исходные сорта мутантных семей	Мучнистая роса			Ржавчина		
	<	≈	>	<	≈	>
Роз Гожар	100	100	0	100	0	0
Климентина	76,9	7,7	15,4	100	0	0
Глория Деи	100	0	0	85,7	14,3	0
Монтезума	100	0	0	100	0	0
Эйфел Товер	100	0	0	50	12,5	37,5
Мишиф	40	40	20	80	20	0
Другие сорта**	100	0	0	57,1	42,9	0
В целом по всем мутантным семьям	89,2	4,6	6,2	86,1	9,2	4,7

Исходные сорта мутантных семей	"Ожог" побегов			Альтернариоз		
	<	≈	>	<	≈	> *
Роз Гожар	0	0	100	91,7	8,3	0
Климентина	100	0	0	76,9	7,7	15,4
Глория Деи	100	0	0	100	0	0
Монтезума	92,3	7,7	0	100	0	0
Эйфел Товер	12,5	50	37,5	87,5	12,5	0
Мишиф	60	40	0	0	60	40
Другие сорта**	42,9	0	57,1	42,9	14,2	42,9
В целом по всем мутантным семьям	60	10,8	29,2	78,5	12,3	9,2

* <, ≈ или > — поражаемость грибными заболеваниями мутантов соответственно меньше, приблизительно равна или больше поражаемости исходного сорта; ** — мутанты от сортов Бэби Бантинг, Коралловый Сорприз, Люси Крампхорн, Кордес Зондермельдунг.

бумажной хроматографии [2]. Происхождение исходных сортов анализировали с использованием в основном справочных данных, опубликованных Американским обществом по розам [3]. Коэффициенты корреляции между содержаниями указанных выше флавоноидов в цветках и поражаемостью растений различными грибными заболеваниями вычисляли общепринятым способом [4].

У мутантов устойчивость к какой-либо болезни увеличивалась по сравнению с исходными сортами в 78,4% случаев, а уменьшилась только в 12,3% случаев. В общем по всем мутантным семьям увеличение устойчивости к мучнистой росе, ржавчине, альтернариозу и "ожогу" побегов составило соответственно 89,2; 86,1; 78,5; 60,0% случаев, а уменьшение устойчивости к тем же болезням оказалось равным соответственно 6,2; 4,7; 9,2 и 29,2% случаев (табл. 1). Таким образом, в среднем наиболее часто увеличивается по сравнению с исходными сортами устойчивость к мучнистой росе и ржавчине, а наиболее редко (но тоже в большинстве случаев) — к "ожогу" побегов. Исходные сорта Климентина, Глория Деи и Монтезума отличаются особо высокой частотой появления мунтантов с повышенной устойчивостью к болезням. У мутантов же сорта Роз Гожар устойчивость к мучнистой росе, ржавчине и альтернариозу в подавляющем большинстве случаев увеличилась, однако устойчивость к "ожогу" побегов в 100% случаев уменьшилась (см. табл. 1).

В количественном отношении в среднем наиболее сильно увеличивается устойчивость мутантов к ржавчине, затем к мучнистой росе и "ожогу" побегов, а менее

Таблица 2

Отношение поражаемости грибными заболеваниями исходного сорта к средней поражаемости его мутантов

Исходный сорт	Мучнистая роса	Ржавчина	"Ожог" побегов	Альтернариоз
Роз Гожар	4,39	235,0	0,00	1,92
Климентина	2,41	8,51	2,98	1,46
Глория Дей	2,35	5,40	6,78	1,75
Монтезума	2,59	68,6	3,45	2,00
Мишиф	0,76	2,00	2,13	0,88
Эйфел Товер	2,45	0,62	0,47	1,72
Средневзвешенное по всем мутантным семьям	2,72	66,8	2,51	1,70

всего – к альтернариозу (табл. 2). Иммунными (поражаемость 0 баллов) к ржавчине, мучнистой росе, "ожогу" побегов или альтернариозу из 65 мутантов оказались соответственно 52, 20, 12 и 2. Получен один мутант, комплексно устойчивый к мучнистой росе и "ожогу" побегов (от сорта Кордес Зондермельдунг), семь мутантов, комплексно устойчивых к ржавчине и "ожогу" побегов (от сортов Монтезума, Мишиф, Глория Деи), и 17 мутантов, комплексно устойчивых к мучнистой росе и ржавчине (от сортов Глория Деи, Мишиф, Люси Крампхорн, Эйфел Товер, Монтезума, Бэби Бантиг, Коралловый Сюрприз, Климентина и Роз Гожар).

Столь частое и сильное увеличение устойчивости мутантов по сравнению с родительскими сортами удивительно, объяснение этому явлению мы пытались найти в происхождении исходных форм. Оказалось, что они довольно сильно поражаются грибными заболеваниями вследствие того, что происходят от неустойчивых к болезням предков. Но, с другой стороны, в их происхождении участвуют и устойчивые к болезням сорта и виды роз. Например, сильно поражающийся болезнями сорт Монтезума, Гранд. (Montezuma, Gr.) имеет поражающихся же болезнями родителей (Fandango, HT. и Floradora, F.) (см. рисунок). Однако уже предком второго поколения является высокоустойчивая видовая роза R. roxburghii Trattinnick. Можно отметить также и других устойчивых к болезням предков, например Eva. HMsk. [гибрид дикой розы R. moschata Herrmann и R. foetida bicolor (Jaquin) Willmett; в четвертом и шестом поколениях соответственно]. С другой стороны, предками пятого поколения сорта Montezuma являются сильно поражающиеся грибными заболеваниями ремонтантные розы (HP-Hybrid Perpetual) Gen. Jaqueminot и Juliet. Можно предположить, что 'Montezuma' имеет рецессивные гены, обусловливающие устойчивость к болезням. Вероятнее всего, они унаследованы от R. roxburghii, так как поражаемость этого вида мучнистой росой, ржавчиной, "ожогом" побегов и альтернариозом составляет соответственно 2,0; 0,5; 0,5 и 2,5 баллов.

Поэтому наиболее сильное увеличение устойчивости у мутантов 'Монтезумы' наблюдается по отношению к ржавчине и "ожогу" побегов, а менее сильное – по отношению к мучнистой росе и альтернариозу (см. табл. 2). R. oxburghii является также предком третьего поколения исходного сорта Коралловый Сюрприз.

Другая группа исходных форм представлена сортом Глория Деи и его гибридами: Мишиф, Роз Гожар и Климентина. Глория Деи происходит от высокоустойчивого дикого вида R. foetida persiana (Lemaire) Rehder, являющегося предком седьмого поколения. И другие из исследуемых нами исходных сортов (например, Эйфел Товер и Кордес Зондермельдунг) имеют в своем происхождении устойчивые к болезням формы и виды (Eva, R. foetida bicolor и R. foetida persiana). Все указанные выше садовые розы унаследовали, видимо, от диких предков рецессивные гены устойчивости к грибным заболеваниям.

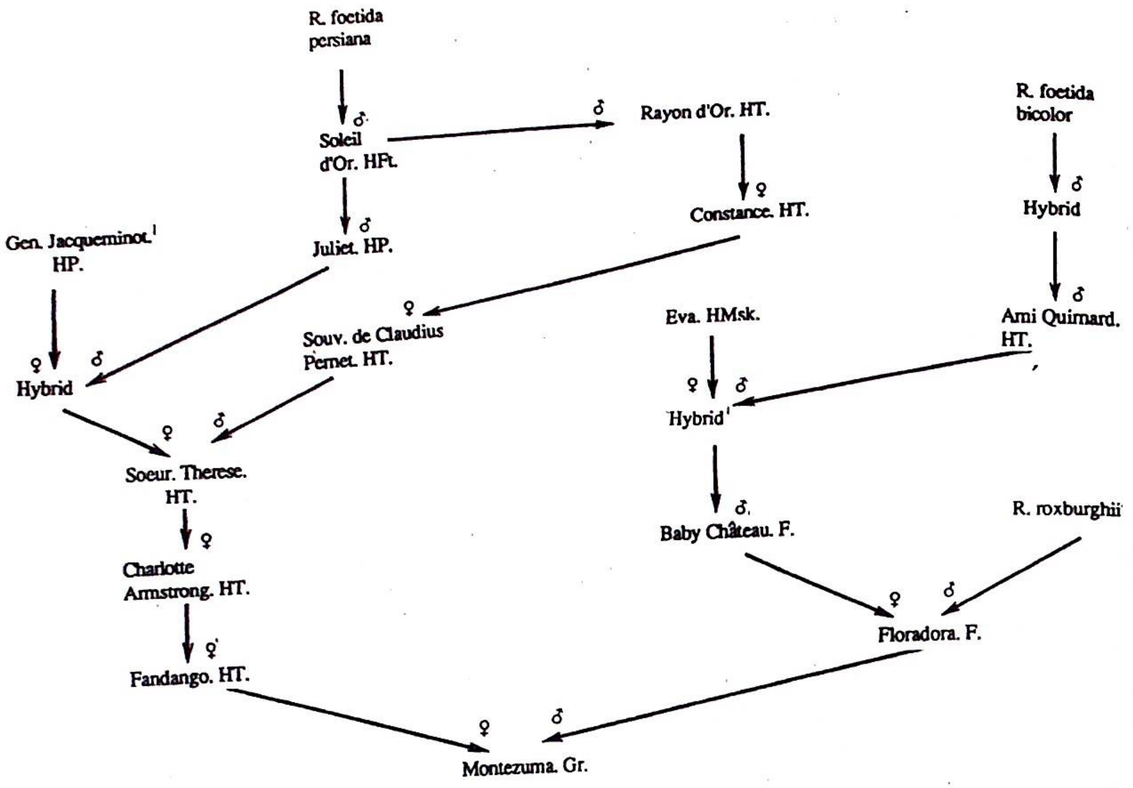


Схема происхождения сорта Монтезума Гранд (Montezuma Gr.)

Садовые группы роз: Gr. – грандифлора, HP. – ремонтантная, HFt. – гибриды R. foetida, HT. – чайно-гибридные, HMsk. – гибриды R. moschata и флорибунда

Генетика устойчивости к болезням у роз почти не изучена. Известно, что устойчивые дикие виды передают это свойство гибридам, полученным от скрещивания их с садовыми сортами. Американские селекционеры Ламмертс (W.E. Lammerts) и Свим (H.C. Swim) на основании анализа поколений сеянцев пришли к выводу, что устойчивость к мучнистой росе и ржавчине контролируется одним доминантным геном [5, 6]. С другой стороны, нами ранее была развита концепция рациационной изменчивости признаков и свойств садовых роз преимущественно в результате смещения под действием гамма-радиации генного баланса, приводящего к более быстрому (уже в M_1) фенотипическому проявлению рецессивных генов [7]. На основании этой концепции нами сделано предположение о том, что исследуемые сорта имеют рецессивные гены, обусловливающие их потенциальную устойчивость к болезням, что хорошо согласуется с результатами анализа происхождения этих сортов.

Видимо, устойчивость к грибным заболеваниям контролируется многими генами с неоднозначным действием. Среди них есть как главные, обеспечивающие так называемую "вертикальную" (олигогенную, специфическую, рассовую) устойчивость, так и полимерные, от которых зависит "горизонтальная" (полигенная, неспецифическая, видовая) устойчивость. Если среди этого множества генов устойчивости имеются и рецессивные, то они могут фенотипически проявиться в результате инактивации или элиминации их доминантных аллелей в процессе мутирования, в результате чего у мутантов увеличивается в той или иной степени устойчивость к болезням по сравнению с исходными сортами. Можно предположить также, что некоторые из этих рецессивных генов обладают плейотропным действием, так как в большинстве случаев у мутантов одновременно увеличивалась устойчивость сразу к нескольким заболеваниям.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между суммарным количеством флавонолов или антоцианидинов в лепестках цветков и поражаемостью растений грибными заболеваниями в различных мутантных семьях

Исходный сорт мутантных семей	Мучнистая роса		Ржавчина		"Ожог" побегов		Альтернариоз	
	Ф*	А	Ф	А	Ф	А	Ф	А
Монтезума	–0,087** / 0,85	–0,135 / 0,77	–0,127 / 0,77	+0,499 / 0,20	–0,125 / 0,77	+0,420 / 0,31	–0,101 / 0,81	+0,109 / 0,77
Климентина	–0,516 / 0,10	+0,142 / 0,70	–0,242 / 0,47	+0,382 / 0,25	–0,500 / 0,12	+0,607 / 0,04	+0,110 / 0,77	+0,165 / 0,63
Роз Гожар	–0,313 / 0,34	–0,601 / 0,035	–0,184 / 0,56	–0,485 / 0,10	–0,221 / 0,50	+0,524 / 0,08	–0,173 / 0,56	–0,001 / 1,1

* Ф – флавоноиды, А – антоцианидины.

** В числителе – коэффициент корреляции, в знаменателе – уровень его значимости.

Как уже отмечалось, изучаемые нами мутанты отличались от исходных сортов окраской цветков. В большинстве случаев они имели менее (чем у родителей) интенсивно антоцианово окрашенные цветки, в которых содержалось меньше антоцианидинов, но больше флавонолов. Коэфициенты корреляции между поражаемостью грибными заболеваниями и содержанием в лепестках цветков флавонолов оказались отрицательными в 11 случаях из 12 (в 91,7% случаев) (табл. 3). Коэффициенты же корреляции между поражаемостью грибными заболеваниями и содержанием в цветках антоцианидинов оказались положительными в 9 случаях из 12 (в 75% случаев). В среднем поражаемость болезнями связана с содержанием флавонолов более тесно, чем с содержанием антоцианидинов. Хотя абсолютные величины коэффициентов корреляции в большинстве случаев невелики при малой их статистической достоверности, практически неизменное постоянство их знака (отрицательного) может убедить все-таки в существенном влиянии содержания флавонолов на устойчивость растений к болезням, а именно в том, что с увеличением содержания флавонолов устойчивость увеличивается. Малая же достоверность полученных нами коэффициентов корреляции связана, видимо, с недостаточным числом имеющихся в нашем распоряжении экспериментальных данных.

Известно, что фенольные соединения, в том числе и флавонолы, участвуют в осуществлении многих жизненно важных функций организма, а именно в регуляции процессов, связанных с ростом, развитием и репродукцией растений. Так, например, установлено, что одними из наиболее сильных активаторов ферментной системы синтеза индолилуксусной кислоты (одного из основных ростовых гормонов растений) у Lupinus luteus Linnxux являются кемпферол и кверцетин [8]. В связи с этим неудивительно, что у полученных нами мутантов очень часто урожайность была значительно выше, чем в контроле, например у мутантов 'Монтезумы' в 1,4 раза. Таким образом, кемпферол и кверцетин – это биологически активные вещества. Возможно, что в силу этого они увеличивают также прямо или косвенно общую сопротивляемость растений грибным заболеваниям. Существенного различия между действием на устойчивость растений кемпферола и кверцетина не установлено.

Итак, частое появление мутантов с повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям (мучнистой росе, ржавчине, "ожогу" побегов и альтернариозу) наблюдается обычно у таких сильно поражающихся этими болезнями исходных форм, в происхождении которых принимали участие более устойчивые сорта в виды роз. Возможно, что это связано с фенотипическим проявлением рецессивных генов, обусловливающих

устойчивость, в результате инактивации или элиминации их доминантных аллелей в процессе мутирования. Указанные рецессивные гены наследуются, видимо, в конечном итоге от диких предков садовых роз, устойчивых к грибным заболеваниям. Возможно, что один из этих генов контролирует содержание таких биологически активных веществ, как флавонолы – кемпферол и кверцетин, вследствие чего он влияет и на общую сопротивляемость растений указанным грибным заболеваниям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устойчивость садовых роз к болезням / С.Н. Семина, З.К. Клименко, Н.М. Тимошенко, К.И. Зыков; Гос. Никит. ботан. сад. М., 1992. 143 с. Деп. в ВИНИТИ 19.03.92, № 934–892.
2. *Зыков К.И., Ратькин А.В., Клименко З.К.* Биохимическая природа мутантов по окраске цветков у садовых роз // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1980. № 4. С. 524–531.
3. Modern roses. 9. Shreveport (L.): Amer. Rose Soc., 1986. 402 p.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336 с.
5. *Lammerts W.E.* Scientific basis of rose breeding // Amer. Rose Annu. 1945. Vol. 30. P. 71–79.
6. *Swim H.C.* A bird's-eye view of rose dreeding // Ibid. 1948. Vol. 33. P. 157–160.
7. *Зыков К.И., Клименко З.К.* Перспективы сокращения сроков селекционного процесса при создании новых сортов садовых роз // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1989. Т. 108. С. 127–137.
8. *Волынец А.П., Пальченко Л.А.* Регуляция ауксинового обмена фенольными соединениями // Тез. III Всесоюз. симпоз. по фенольным соединениям. Тбилиси: Мецниереба, 1976. С. 13.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

SUMMARY

Zykov K.I., Klimenko Z.K., Semina S.N. **Susceptability of mutant forms of garden roses to fungal diseases**

10 primary varieties of garden roses and 65 radiation and spontaneous mutants derived from them were studied for their susceptability to four fungal diseases (Sphaerotheca pannosa, Phragmidim tuberculatum, Coniothyrium wernsdorffiae, Alternaria alternata). Those highly susceptible primary varieties that originated from more resistant varieties, cultivars, or species often produced mutants with enhanced resistante (compared to that of the primary varieties). The study also revealed a positive correlation between resistance to these diseases and the flavonol (kempferol and querzetin) content in the plants of the mutant families.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941

© В.И. Некрасов, 1995

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ "ДЕНДРАРИЙ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА"*

В.И. Некрасов

По своему назначению книга является путеводителем по дендрарию, заложенному в 1949 г. по проекту, который разрабатывался под руководством заведующего Отделом дендрологии П.И. Лапина.

Небольшая по объему книга содержит весьма интересную информацию о деревьях, кустарниках и лианах разных областей умеренного пояса земного шара, которые выращиваются в дендрарии ГБС РАН. Интродуцированные растения соседствуют с представителями местной флоры, т.к. дендрарий создан на базе разреженного среднерусского дубового и отчасти березового и соснового лесов. Структура книги проста: описаны экспозиции растений, расположенные по сторонам асфальтовой магистрали (маршрут № 1), пересекающей дендрарий с запада на восток, и двух полукольцевых дорог (маршруты № 2 и 3). Пройдя по всем трем маршрутам (с небольшими отклонениями в стороны), можно ознакомиться почти со всеми экспозициями дендрария. Ориентироваться на местности помогает схематический план дендрария, помещенный в книге.

Дендрарий построен по таксономическому принципу, т.е. родственные между собой виды, принадлежащие одному роду, расположены недалеко друг от друга в группах с небольшим числом особей в каждой. В размещении же родовых комплексов систематический принцип соблюдается лишь частично. Розоцветные размещены компактно, а хвойные растения рассредоточены по всей территории для придания ландшафту большей живописности.

При описании растений авторы не придерживаются строгой схемы. Описания носят повествовательный характер; они содержат данные по происхождению видов, жизненным формам и размерам, отношению к суровым московским зимам и т.п. Для "узнавания" или привлечения внимания посетителей дендрария – читателей книги нередко приводятся краткие ботанические описания растений с указанием характерных морфологических признаков, габитуса, особенностей фенологии, цветения, плодоношения, сроков изменения окраски листьев и т.п. Не обходят вниманием авторы и практическое использование описываемых растений, больше обращая внимание на их декоративные качества, при этом отмечается хозяйственное значение древесины, коры, цветков, плодов, листьев.

Как правило, сообщается о способах размножения перспективных для зеленого строительства видов. Для всех упомянутых в книге видов даны латинские названия, что позволяет при желании более подробно ознакомиться с тем или иным растением в специальной литературе. Однако, несмотря на то, что издание научное, в конце книги не приведен список использованной и рекомендованной литературы. Облегчил бы пользование книгой и указатель упомянутых в книге видов.

---

* Дендрарий Главного ботанического сада. М.: Наука, 1993. 96 с.

Выбор родов и видов для более подробной характеристики осуществлен весьма субъективно. Одним родам уделено много внимания (калина, жимолость, лещина, можжевельник, рябина, бересклет, туя, роза, клен, тополь и др.), другим, не менее значимым и интересным, незаслуженно мало (лиственница, лимонник, ель, актинидия, ива, сосна и др.). Для многих родов не указана принадлежность к семействам (гортензия, ирга, скумпия, береза, айва, пихта, туя, орех, сирень, бук, дуб, ясень и др.). Всего упомянуто 20 семейств, а в дендрарии их более 70. В описаниях некоторых интродуцированных видов отсутствуют данные по естественным ареалам (слива черная, пихта одноцветная, пихта белая, пихта белокорая, ломонос сизый, ломонос восточный, лох многоцветковый и др.). Можно было бы избежать неточностей при отнесении Памира (с. 52), Тянь-Шаня (с. 52), Средней Азии (с. 3, 47, 62), Памиро-Алая (с. 58), Крыма (с. 3, 46, 47), Туркмении (с. 16), Украины (с. 42) к "нашей стране". Подсчет дикорастущих видов "в нашей стране" проведен в ряде случаев для СССР, а не России (боярышник, кизильник, карагана, ясень, яблоня и некоторые др.). Думаю, что обмен семенами древесных растений, проведенный в космосе нашими и американскими космонавтами в 1975 г. не следует относить к уникальному биологическому эксперименту (с. 65), а достоверность результата нуждается в строгом доказательстве.

Серьезным недостатком книги является, конечно, отсутствие во введении исторической справки о проектировании и строительстве дендрария, о дендрологах, стоящих у истоков уникальной коллекции деревьев, кустарниках, лиан, с которой посчастливилось работать авторам книги.

Безусловно, следовало бы назвать создателей дендрария, авторов первого издания "Деревья и кустарники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду АН СССР" (М.: Наука, 1959) И.А. Комарова, П.И. Лапина (руководителя), А.Г. Леонова, Ф.С. Мазуркевич, С.Н. Макарова, П.Б. Мартемьянова, Д.И. Мосунову, И.М. Сахарова, С.В. Сидневу, а также ландшафтного архитектора Л.Е. Розенберга, осуществивших научный подвиг, собрав за короткий срок коллекцию деревьев и кустарников, насчитывающую 1800 таксонов, и заложивших дендрарий на площади 75 га.

Считаю, что рецензируемая книга "Дендрарий Главного ботанического сада" поможет специалистам в области дендрологии, зеленого строительства ознакомиться с коллекцией дендрария, а посетителей сада узнать о далеких и близких деревьях и кустарниках, полюбить их и содействовать их охране.

Потребность в путеводителе по дендрарию весьма велика, его посещают десятки тысяч человек в год. Тираж книги недопустимо мал (500 экз.). Необходимость в новом массовом издании очевидна. Надеюсь, что при его подготовке авторы учтут сделанные замечания и пожелания.

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

SUMMARY

Nekrasov V.I.: **The Arboretum of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciencies (Moscow). Moscow: Nauka, 1993**

The book gives an account of the woody plant collections gathered at the Arboretum over the 50 years of its existance. The book is intended for professional and amature botanists and horticulturalists.

УДК 019.941

© В.И. Некрасов, 1995

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ "ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ"[1]

В.И. Некрасов

Выбор декоративных древесных растений для озеленения городов и поселков Сибири весьма ограничен в связи с суровостью климатических условий в различных частях этого обширного региона.

Первые опыты по интродукции древесных растений в Красноярске были проведены еще в прошлом веке, однако начало широких научных исследований по интродукции древесных растений в южной части Средней Сибири следует отнести ко времени перебазирования Института леса АН СССР в г. Красноярск.

При создании дендрария в Академгородке Красноярска прошли испытания с 1977 г. более 500 видов и форм древесных растений, из них для целей озеленения отобраны 269 видов (72 рода), показавших устойчивость в красноярском климате.

Описанию этих видов и посвящена рецензируемая книга Р.И. Лоскутова. Им предшествуют краткое введение и общие рекомендации по выращиванию посадочного материала.

Все виды описаны по строгой схеме: жизненная форма, габитус, систематическое положение (семейство), область естественного распространения. Дается характеристика условий естественного обитания. Для многих видов приведены сведения по их экологическим особенностям: отношению к свету, засухе, затенению и промышленному загрязнению атмосферы. Показан также характер роста растений: кратко описано строение генеративных органов, фенология. Обращено внимание читателя на декоративные свойства растений, будь то морфологические особенности побегов и листьев в разные периоды вегетации, или характер цветения и плодоношения.

Каждое описание содержит сведения по способам вегетативного и семенного размножения, включая режимы стратификации семян. В конце каждого описания даны рекомендации по использованию вида в озеленительных посадках. Для многих видов помимо декоративных качеств указаны и их полезные свойства (пищевые, лекарственные, медоносные и т.п.).

Более половины видов (около 150) представлены растениями, у которых естественные ареалы или их части расположены на территории Сибири, причем почти 60 видов из них произрастают как в Восточной Сибири, так и на Дальнем Востоке. К последним относятся ель сибирская, жимолость съедобная, леспедеца двулистная, лещина разнолистная и др. Заслуживают внимания чисто сибирские виды: серебристая форма ели сибирской с Алтая, ива Ледебура, карагана блестящая и карагана Бунге, сибирка алтайская, кизильник блестящий и др.

Страны Северо-Западной Азии (Китай, Корея, Япония) и Дальний Восток представлены также около 60 видами. Хорошо себя чувствуют в дендрарии на высоком берегу Енисея бархат амурский, виноград амурский, принсепия китайская, черемуха Маака, вишня японская и вишня войлочная, орех маньчжурский, рододендрон сихотинский, форзиция яйцевидная и др. Около 30 видов имеют североамериканское происхождение. Это ель колючая, туя западная, лох серебристый, ирга обильноцветущая и ирга колосистая, магония падуболистная, шефердия серебристая и др. Автор не избежал здесь ошибки в синонимике, дважды описав один вид под разными названиями: на стр. 12 – сливу виргинскую, на стр. 15 – черемуху виргинскую.

---

[1] Лоскутов Р.И. Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков. Красноярск: Изд-во гос. ун-та, 1993. 184 с.

Устойчивость в условиях Красноярска показали 15 среднеазиатских видов: барбарис продолговатый, вишня тянь-шанская, жимолость Королькова и жимолость Ольги, рябина тянь-шанская и др.

Из европейских растений (их около 30 видов) мало повреждаются сибирскими морозами можжевельник казацкий, гордовина, липа мелколистная, сирень венгерская, чубушник венечный и др.

Книга иллюстрирована 66 оригинальными цветными фотографиями и черно-белыми рисунками.

Считаю, что издательство позволило излишнюю роскошь, дублировав описания 10 видов: абрикоса сибирского (стр. 7 и 38), груши уссурийской (стр. 27 и 39), дерена отпрыскового (стр. 30 и 64), ирги обильноцветущей (стр. 59 и 65), калины обыкновенной (стр. 61 и 80), караганы колючей (стр. 67 и 81), секуринеги полукустарниковой (стр. 116 и 123), снежноягодника белого (стр. 117 и 133), курильского чая (стр. 78 и 102), рябинника рябинолистного (стр. 103 и 121). Крупные рисунки побегов с цветками и плодами в повторных описаниях этих видов более информативны, чем мелкие рисунки у остальных видов, но повторные описания, безусловно, излишни.

Латинские названия растений в изданиях подобного рода необходимы, хотя бы в указателе. Это упущение автора и издателя.

Книга представляет интерес для озеленителей, работников лесного хозяйства, студентов и садоводов-любителей, желающих выращивать разнообразные декоративные древесные растения на своих участках.

Тираж книги сравнительно небольшой – 25 тыс. экз. и стоит она 500 руб., но, к сожалению, ее нельзя купить в книжных магазинах. Заказать ее можно только в институте наложным платежом (660036, Красноярск, Академгородок, Институт леса РАН, Р.И. Лоскутову), или оплатой по безналичному расчету (МКФ "СибЭКО" при Институте, р/с. 1467460 в КД Мосбизнесбанка МФО 144018. Адрес банка: 660606, Красноярск, Маркса 122).

SUMMARY

Nekrasov V.I.,: Loskutov R.I. **Decorative woody plants for urban landscaping. Krasnoyarsk: Publ. house, 1993**

The book describes the woody plants that have been cultivated in the Akademgorodok Arboretum (Krasnoyarsk) over the past 30 years and are recommended now for urban landscaping in cities and towns of Siberia.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 061.75

АЛЕКСЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ СКВОРЦОВ
(к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и общественной деятельности)

9 февраля 1995 г. исполнилось 75 лет Алексею Константиновичу Скворцову – известному русскому ботанику, доктору биологических наук, профессору, академику Российской академии естественных наук, лауреату Государственной премии СССР. Бóльшую часть жизни, более 50 лет, Алексей Константинович отдал научной, общественной и педагогической работе, любимой ботанике.

А.К. Скворцов родился в с. Желанья Смоленской области в семье сельского врача Константина Алексеевича Скворцова, впоследствии известного в Москве психиатра и психотерапевта, ставшего для своего сына первым учителем ботаники и наставником в гербарном деле. Следуя семейной традиции, в 1936 г. Алексей Константинович поступает во 2-й Московский медицинский институт, где на третьем курсе у него появляется научный интерес – гистология, а еще раньше, со второго курса, начинаются гербарные сборы, которые продолжаются до сих пор. После окончания института в 1941 г. А.К. Скворцов работал врачом в Рязани, затем в госпитале в Кирове. В 1944 г. он поступает в аспирантуру при Институте цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР, основанном Н.К. Кольцовым. В 1948 г. Алексей Константинович защищает кандидатскую диссертацию, посвященную эволюции строения селезенки рыб в Совете Института эволюционной морфологии под председательством И.И. Шмальгаузена.

После августовской сессии ВАСХНИЛ обстановка резко меняется, и в 1951 г. А.К. Скворцов оставляет институт и уезжает на Урал в заповедник "Денежкин Камень", где занимается изучением флоры сосудистых растений этого района. Еще работая в Институте цитологии, гистологии и эмбриологии, А.К. Скворцов фундаментально пополнил свое биологическое, особенно ботаническое образование, пройдя в Московском университете общие курсы зоологии и ботаники, курс геоботаники А.А. Алехина, большой практикум по систематике растений под руководством П.А. Смирнова.

В 1952 г. А.К. Скворцов был приглашен в Московский университет для участия в строительстве нового ботанического сада, где он проработал до 1972 г. Там он создал участок систематики растений, заведовал отделом флоры, читал специальный курс по систематике растений на кафедре высших растений. За это время Алексей Константинович проделал уникальную обработку сложнейшего крупного рода Salix в пределах СССР и сопредельных стран, в 1966 г. защитил докторскую диссертацию и в 1968 г. на ее основе опубликовал монографию "Ивы СССР"[1]. В этой классической монографии, изучая внутривидовую изменчивость собственным методом "таксономической трансекты", проводя наблюдения в природе, А.К. Скворцов существенно расширил круг морфологических признаков, традиционно используемых для различения видов ивы, изложил прекрасно обоснованную концепцию эволюции и филогении рода, таксономию этого сложного рода.

[1] Скворцов А.К. Ивы СССР. М.: Наука, 1978. 262 с.

В 1966 г. А.К. Скворцов по приглашению академика Н.В. Цицина стал по совместительству руководителем Гербария Главного ботанического сада АН СССР, а в 1972 г. перешел на работу в ГБС в качестве заведующего Отделом флоры СССР. И здесь он продолжает экспедиционные поездки по всей стране и за рубеж: в США, страны Центральной Европы и Скандинавии, Индию; занимается систематикой отдельных семейств и родов, участвует в создании ряда региональных "Флор", проводит исследования флоры отдельных областей, пишет замечательное руководство по гербарному делу[2].

Здесь он продолжает интродукционные работы по созданию доместицированной популяции голубой жимолости и морозостойкого в московских условиях абрикоса, начатые в конце 1950-х годов в ботаническом саду МГУ.

Большое внимание А.К. Скворцов уделяет работам, посвященным процессам микроэволюции, проблеме вида и внутривидовой систематики, теории филогении и хемосистематике, теории макро- и микроэволюции и философских проблем познания. Постоянно на протяжении многих лет А.К. Скворцов занимается прикладными вопросами ботаники, в первую очередь – охраной растительного мира. Уже много лет Алексей Константинович проводит флористические исследования крупного и очень интересного в ботаническом отношении региона Нижнего Поволжья, включающего Волгоградскую, Саратовскую, Астраханскую области и Калмыкию, работая с коллективом сотрудников над составлением "Флоры Нижнего Поволжья". О значительности этой темы свидетельствуют полученные на нее гранты Российского фонда фундаментальных исследований, Национального географического общества США и Международного научного фонда.

Много сил и внимания Алексея Константиновича уходит на научно-общественную и педагогическую деятельность. Ныне он главный научный сотрудник отдела природной флоры ГБС РАН, руководитель работ молодых сотрудников и аспирантов, научный руководитель гербария ГБС, заместитель главного редактора журнала "Природа", член редколлегии "Бюллетеня Главного ботанического сада", председатель Правления Московского отделения Всероссийского ботанического общества. Помимо биологии, которой А.К. Скворцов, как ученый, отдает все силы, он живо интересуется историей страны, литературой, живописью, архитектурой.

Научный авторитет А.К. Скворцова – крупного систематика, флориста, эволюциониста, автора более 200 научных работ, чрезвычайно высок и у нас в стране, и за рубежом.

Пожелаем Алексею Константиновичу дальнейшей успешной работы и крепкого здоровья.

Редколлегия

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ А.К. СКВОРЦОВА
за 1979–1995 гг.
(список трудов А.К. Скворцова за 1947–1979 гг. опубликован в Бюл. МОИП. Отд. биол. 1980. Т. 85, вып. 4, С. 97–104).

1979

Дарвинизм и номогенез // Природа. № 9. С. 123–126.

Что систематик ожидает от хемосистематики // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений. М. С. 74–79.

Несколько замечаний о классической и "неклассической" биологии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 84, вып. 1. С. 106–117.

Советская ботаническая экспедиция в США // Бюл. Гл. Ботан. сада. Вып. 111. С. 111–117 (*В соавторстве с Головкиным Б.Н., Некрасовым В.И.*).

Интродукция растений природной флоры СССР. М.: Наука, 431 с. (*В соавторстве с Трулевич Н.В., Алферовой З.Р. и др.*).

Taxonomy and Distribution of Circaea (Onagraceae) in the USSR // Ann. Missouri Bot. Gard. Vol. 66. P. 880–892.

[2] Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 199 с.

1980

Пособие по идентификации почерка ботаников (рецензия на книгу Burdet H.M. Auxilium ad botanicorum graphicem. Geneve, 1979.

Работы В.Н. Сукачева по изучению позднепойменных экотипов ив // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 85, вып. 3. С. 89–97.

Река Угра – жемчужина среднерусской природы // Природа. № 9. С. 14–24.

Энциклопедия мира растений (рецензия на книгу "Жизнь растений" М.: Просвещение. Т. 4. 447 с.) (*В соавторстве с Губановым И.А.*).

1981

Порядок Ивовые (Salicales) // Жизнь растений. М.: Просвещение. Т. 5. С. 81–86.

Путеводитель по экспозициям отдела флоры Главного ботанического сада АН СССР. И.: Наука. 103 с. (*В соавторстве с Трулевич Н.В., Алферовой З.Р. и др.*).

Хемосистематика и основные понятия систематики // Биохимические аспекты филогении высших растений. М. С. 12–27.

Рецензия на книгу: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Stuttgart; New-York; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1978. // Биол. науки. № 7. С. 109–112.

Использование дискриминантного анализа для нахождения разграничительных видовых характеристик формы листа берез // Журн. общ. биол. Т. 42, № 5. С. 762–770 (*В соавторстве с Русанович И.И.*).

1982

Два пути уменьшения хромосом в ходе эволюции высших растений // Филогения высших растений: Материалы VI Моск. совещ. М.: Наука. С. 119–124.

Проблема объективности таксонов и измерение таксономических расстояний // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений. М. С. 31–37.

Микроэволюция и пути видообразования. М.: Знание. 64 с.

Новые данные об адвентивной флоре Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 124. С. 43–48.

О кадастре ботанических объектов, нуждающихся в охране на территории Московской области // Ботан. журн. Т. 66, № 4. С. 595–600 (*В соавторстве с Гогиной Е.Е., Новиковым В.С.*).

Об отличиях культурной черноплодной аронии от ее диких родоначальников // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 126. С. 35–40 (*В соавторстве с Ю.К. Майтулиной*).

Кальцефильная флора на юге Погарского района Брянской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 87, вып. 5. С. 77–83.

Логическое и внелогическое в познании истины // Природа. № 3. С. 123–126.

1983

Б.С. Кузин и А.А. Любищев о систематике. Давняя дискуссия и современность // Природа. № 6. С. 6–8.

Ботанические сады и охрана флоры // Охрана генофонда природной флоры. Новосибирск: Наука. С. 128–136 (*В соавторстве с Гогиной Е.Е., Лапиным П.И.*).

Внутривидовая изменчивость и интродукция растений // Всесоюз. конф. по теоретическим основам интродукции растений. М.: ГБС. С. 14–15.

О месте, времени и возможном механизме возникновения культурной черноплодной аронии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 88, вып. 3. С. 86–86 (*В соавторстве с Майтулиной Ю.К., Горбуновым Ю.Н.*).

Рецензия на книгу. Турова А.Д., Сапожникова Э.Н. Лекарственные растения СССР и их применение. М.: Медицина // Раст. ресурсы. Т. 21, вып. 3. С. 388–395.

1984

Прогресс в изучении флоры западных областей Нечерноземного центра РСФСР (Брянской, Калужской и Смоленской областей) // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы Европейской части СССР. М. С. 10–14.

Состояние и перспективы исследования флоры Волгоградской области // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы Европейской части СССР. М. С. 61–63 (*В соавторстве с Володиной Н.Г., Беляниной Н.Б., Сагалаевым В.А.*).

1985

О термине интродукции // Раст. ресурсы. Т. 21, вып. 3. С. 362–364.

История и эстетика русских садов // Природа. № 2. С. 119–123.

Флористические исследования в разных районах СССР. М.: Наука. 201 с. (Отв. редактор).

1986

Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 140. С. 18–25.

Дарвинизм и "молекулярный нейтрализм" // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений. М.: ГБС. С. 114–120.

Дендрологический сад в Переславле-Залесском // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 136. С. 94–96 (*В соавторстве с Харитоновым С.Ф.*).

Про темнокорІ берези Із пІдсекцІІ Albae // Укр. ботан. журн. Т. 43, № 3. С. 83–88.

Редкие, исчезающие и нуждающиеся в охране виды сосудистых растений Московской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 91, вып. 6. С. 111–118. (*В соавторстве с Тихомировым В.Н.*).

Интродукция голубой жимолости в Главном ботаническом саду АН СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 142. С. 7–12 (*В соавторстве с Куклиной А.Г.*).

Логика и аналогии в теории эволюции // Современные проблемы филогении растений. М. С. 13–20.

1987

О северных пределах естественного распространения тополя черного в Европейской части СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 146. С. 30–36. (*В соавторстве с Гадырка В.Д.*).

1988

Внутривидовая изменчивость и биология индивидуального развития интродуцируемых растений // Биология индивидуального развития интродуцируемых растений. Киев. (*В соавторстве с Зайцевой Т.А.*).

Красная книга СССР и охрана редких видов растений // Ботан. журн. Т. 73, № 2. С. 282–288.

Логика и аналогии в теории эволюции // Природа № 1. С. 16–20.

Логика и аналогии в теории эволюции: Дарвинизм и антидарвинизм. // Природа. № 3. С. 74–84.

1989

Аборигенные и адвентивные компоненты популяции ежи (Dactylis glomerata L.) в Московской области // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. М.: Наука. С. 8–11 (*В соавторстве с Зайцевой Т.А.*).

Адвентивные растения как модель для изучения микроэволюционных процессов // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. М.: Наука. С. 6–8 (В соавторстве с Майтулиной Ю.К.).

Широтный профиль эколого-географической изменчивости Solidago virgaurea L. // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 94. Вып. 6. С. 53–59 (*В соавторстве с Зайцевой Т.А.*).

Die Weiden (Salix) der Section Chamaetia und das Problem der Entstehung der arktischen Flora // Flora. Bd. 182. S. 57–67.

1990

Флористические исследования в Московской области. М.: Наука. 190 с. (Отв. редактор).

К интродукции жимолости илийской // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 157. С. 3–9 (*В соавторстве с Куклиной А.Г.*).

1991

Охрана редких видов in situ и ex situ: проблемы и взаимоотношения двух стратегий охраны // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 162. С. 3–6.

Intraspecific diversity and strategy of conservation // Proc. IV Intern. conf. European-Mediterranean division IABG. Tbilisi. P. 73.

1992

Вадим Николаевич Тихомиров (к 60-летию со дня рождения) // Ботан. журн. Т. 77, № 2. С. 115–119 (*В соавторстве с Камелиным Р.В.*).

Материалы к флоре Брянской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 87, вып. 3. С. 104–110 (*В соавторстве с Булыховым А.Д. и др.*).

Механизмы органической эволюции и прогресс познания // Природа. № 7. С. 3–10.

Опыт интродукции и охрана растений в СССР и США. М.: Наука. 187 с. (*В соавторстве с Андреевым Л.Н., Некрасовым В.И., Плотниковой О.С. и др.*).

Костер многоцветковый в природе и интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 164. С. 50–57 (*В соавторстве с Зайцевой Т.А.*).

1994

О морфологии и гомологии профиллов // Систематика и эволюция злаков. М. С. 72–77.

Род Oenothera на территории бывшего СССР: систематика, и распространение // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 99, вып. 4. С. 93–113.

1995

Энотера длинноцветковая (Oenothera longissima Rydb., Onagraceae) в природе и в интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 171. С. 78–80.

К систематике и номенклатуре адвентивных видов рода Epilobium (Onagraceae) во флоре России // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 100, вып. 17.

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

SUMMARY

Alexey Konstantinovich Skvortsov *(75 birthday anniversary)*

The article reviews the formation of scientific activity of professor A.K. Skvortsov as a botanist, taxonomist, outlines the area of his scintific interest, and indicates his contribution to the theory and practice of intraspecific variability, plant conservation. The list of Skvortsov publications is given.

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 58:061.75

ПАМЯТИ Ю.А. АКИМОВА

Юрий Александрович Акимов (18 июля 1939–27 октября 1994 г.) прожил недолгую, но очень цельную, насыщенную событиями жизнь. Родился он в г. Муроме Владимирской области. После окончания средней школы в 1956 г. поступил на химический факультет Горьковского политехнического института. После окончания института он работал младшим научным сотрудником в филиале ВНИИ синтетических и натуральных душистых веществ (г. Калуга). С 1966 г. Ю.А. Акимов – ведущий инженер, а с 1971 г. – старший научный сотрудник ВНИИ эфиромасличных культур (г. Симферополь). С 1973 г. и до своей преждевременной кончины Ю.А. Акимов работал сначала старшим научным сотрудником, а затем зав. отделом биохимии растений Государственного Никитского ботанического сада. После защиты кандидатской диссертации в 1972 г. он посвящает себя главной работе жизни – выявлению физиологических аспектов и экологического значения летучих веществ эфиромасличных растений. Эта капитальная работа завершилась блестящей защитой докторской диссертации в 1990 г.

Диссертация Юрия Александровича явилась замечательным вкладом в ботаническое ресурсоведение. Выделяемые растениями летучие вещества с биологической активностью относятся к возобновляемым растительным ресурсам. По расчетам их ежегодное количество достигает в масштабах земли нескольких сот миллионов тонн. Несмотря на многочисленные исследования летучих фитоорганических веществ до работ Ю.А. Акимова отсутствовали достаточно четкие представления о составе, закономерностях накопления и выделения, свойствах испаряемых эфиромасличными растениями веществ, их роли в жизнедеятельности растений и влиянию на окружающую среду. Ю.А. Акимов разработал новые методики и схему сравнительного анализа летучих веществ растений, позволяющие получить воспроизводимые данные о их содержании и составе в лабораторных и полевых условиях. Им было установлено наличие устойчивых и закономерных различий между составом испаряемых растениями терпеновых соединений и составом эфиромасличного масла, что в процессе эволюции летучих терпеноидов усиливается их активность в физиолого-биохимических процессах у растений.

Проведенный Юрием Александровичем анализ состояния проблемы показал перспективность исследования роли летучих терпеноидов в формировании биоценотических связей с насекомыми, животными, а также растениями и, кроме того, необходимость накопления информации о составе летучих веществ неэфиромасличных растений, так как они также проявляют фитоценотическую активность.

Ю.А. Акимов доказал, что природные концентрации летучих веществ растений имеют антимикробную активность и положительно влияют на общую иммунологическую реактивность организма человека. Это послужило основой определения главных направлений их практического использования. В соавторстве с дендрологами и медиками Ю.А. Акимов разработал приемы формирования на Южном берегу Крыма зеленых насаждений лечебно-профилактического типа, был отобран ассортимент растений, летучие вещества которых обладают лечебным эффектом. Им также предложен метод моделирования фитоорганического фона воздушной среды путем введения паров эфирных масел в концентрациях, близких к естественным. Искусственный фон имеет широкое применение и особенно перспективен, когда использование растений лимитировано. Методы санации воздушной среды помещений были внедрены на промышленных предприятиях.

Эволюционный подход к биосинтезу терпеноидов позволил Ю.А. Акимову разработать принципиально новые варианты их биогенеза. Все полученные экспериментальные данные положены Юрием Александровичем в основу хемосистематического анализа рода кипарис и сем. кипарисовых.

Научная и научно-организационная деятельность Юрия Александровича была очень многогранной. Им опубликовано более 140 работ, в том числе четыре монографии, защищено 12 изобретений. Ю.А. Акимов был одним из основных организаторов Всесоюзных совещаний по хемосистематике и эволюционной биохимии высших растений (Ялта, 1979; 1982; Звенигород, 1986; Чебоксары, 1990), в немалой степени способствовавших становлению нового перспективного направления в систематике и изучении биоразнообразия растений.

Юрия Александровича нет среди нас. Но как много он успел сделать и сколько полезного для науки и общества мог бы еще сделать. Все, кто знал его и сотрудничал с ним, сохранят теплые воспоминания об этом хорошем человеке и талантливом ученом.

Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А.

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

SUMMARY

Obituary. **Y.A. Akimov, 1939–1994**

The article commemorates Y.A. Akimov, the Chief of the Plant Biochemistry Department of the State Nikita Botanical Garden (Yalta, Crimea). Dr. Akimov conducted scientific research in physiological and ecological aspects of volatile substances of essential oil plants.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А. Древесные растения местной флоры в урбанофитоценозах Санкт-Петербурга 3

Комарова В.Н., Фирсов Г.А. Реакция древесных растений Санкт-Петербурга на метеоаномалии 1989–1990 гг 8

Кищенко И.Т. Сезонный рост хвои представителей рода Picea L. в Петрозаводске 11

Флористика и систематика

Хохряков А.П. Третье дополнение к флоре Аджарии 18

Адзинба З.И., Лейба В.Д. Эндемизм горной известняковой флоры Колхиды 26

Анатомия, морфология

Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Годичнозеленые лесные травы Аджарии 32

Цибанова Н.А. Онтогенез Stachys recta и возрастная структура его популяций в северной степи 40

Тарбаева В.М. Строение семян у араукариевых (Araucariaceae) 43

Тарбаева В.М. Строение семян представителей семейства Cephalotaxaceae 49

Тимонин А.К. О природе вторичной покровной ткани стеблей у Trapa natans L. 55

Ворончихин В.В. Особенности анатомического строения спермодермы у некоторых представителей рода Cicer L. 58

Здруйковская-Рихтер А.И., Теплицкая Л.М., Ширяев Н.В. Инициация морфогенеза в эндосперме плодовых культур in vitro 62

Озеленение, цветоводство

Сафронова А.И. Перспективные сорта роз и группы флорибунда для южных областей Северо-Западного региона России 66

Игнатьева М.Е. Декоративные растения Санкт-Петербурга: история и современное состояние 69

Йенсер Дж., Клинчек П. Особенности использования деревьев с различной устойчивостью в городских экосистемах 76

Физиология, биохимия

Рихтер А.А. Химический состав темно- и светлоокрашенных плодов сортов черешни 79

Пшенникова Л.М. Влияние микроэлементов на качество семян катальпы 85

Защита растений

Мухина Л.Н., Музыкантов В.П., Матвеева М.А., Плотникова Ю.М., Каштанова О.А., Постникова Н.Л., Синадский Ю.В., Ткаченко О.Б., Трейвас Л.Ю., Шатило В.И., Червякова О.Н. Фитосанитарное состояние коллекций Главного ботанического сада РАН 94

Плотникова Ю.М., Синадский Ю.В., Козаржевская Э.Ф., Матвеева М.А., Мухина Л.Н., Ткаченко О.Б., Каштанова О.А., Постникова Н.Л., Трейвас Л.Ю., Шатило В.И., Барцевич В.В., Овчинников И.М. Меры борьбы с вредителями и болезнями растений-интродуцентов 99

Селочник Н.Н. Изучение болезней тюльпанов при хранении луковиц 105

Зыков К.И., Клименко З.К., Семина С.Н. Поражаемость грибными болезнями мутантных форм садовых роз 111

Критика и библиография

Некрасов В.И. Рецензия на книгу "Дендрарий Главного ботанического сада" 117

Некрасов В.И. Рецензия на книгу "Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков" 119

Юбилеи и даты

Алексей Константинович Скворцов (к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и общественной деятельности) 121

Потери науки

Памяти Ю.А. Акимова 126

Научное издание

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 172

Утверждено к печати Ученым советом
Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина
Российской академии наук

Заведующая редакцией "Наука – биология, химия"
Е.В. Тихомирова
Редактор *Г.П. Панова*
Технический редактор *О.Б. Черняк*
Корректор *Т.И. Шеповалова*

Набор и верстка выполнены в издательстве
на компьютерной технике

ИБ № 1683
Л.Р № 020296 от 27.11.91

Подписано к печати 13.07.95
Формат $70\times100^{1}/_{16}$
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 10,4. Усл.кр.-отт. 10,6 Уч.-изд.л. 12,2
Тип. зак. 794

Издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90

Санкт-Петербургская типография № 1 РАН
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12