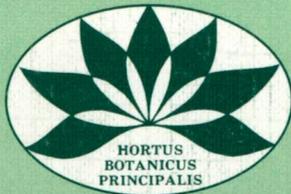


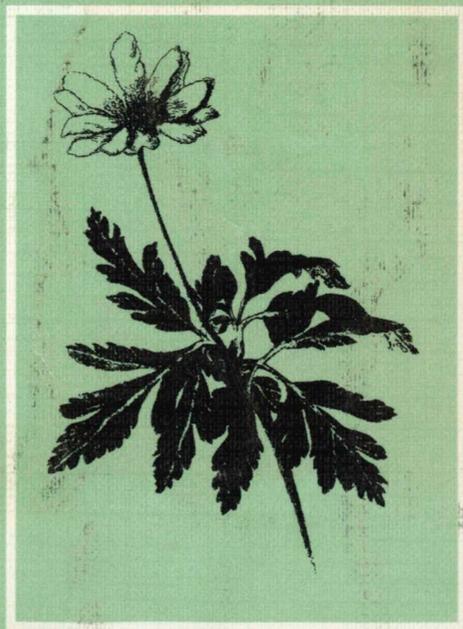
ISSN 0366-502X



БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск
197

НАУКА



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

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Основан в 1948 году

Выпуск

197



УДК 58
ББК 28.5лб
Б98

Ответственный редактор
доктор биологических наук *А.С. Демидов*

Редакционная коллегия:

*Ю.Е. Беляева, Ю.К. Виноградова, Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов,
Е.Б. Кириченко (зам. отв. редактора), З.Е. Кузьмин, Л.С. Плотникова,
В.Ф. Семихов, О.Б. Ткаченко, Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко (отв. секретарь)*

Рецензенты:

доктор биологических наук *Л.С. Плотникова*,
кандидат биологических наук *О.А. Новожилова*

Бюллетень Главного ботанического сада / Учреждение РАН Гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина РАН. – М. : Наука, 1948 – . – ISSN 0366-502X.

Вып. 197 / [отв. ред. А.С. Демидов]. – 2011. – 192 с. ил. – ISBN 978-5-02-037470-6.

В выпуске публикуются результаты интродукционного изучения лекарственных растений на засоленных почвах в Узбекистане, алтайских представителей семейств лютиковых и пионовых в Киеве, видов лука в Башкортостане, рододендронов в Санкт-Петербурге. Помещен конспект флоры хребта Тепе-Оба в Крыму, сообщение о новых и адвентивных видах Северного Сахалина и Магаданской области, реликтовом эндемике Горного Крыма *Sobolewskia sibirica*, данные по морфологии цмина, представителей семейства араукариевых, рододендрона Шлиппенбаха, сравнительной карпологии представителей родов *Olea*, *Chironanthus*, *Noronhia* (*Oleaceae*). Сообщается о принципах подбора декоративных многолетников для городских цветников, состоянии зеленых насаждений Хабаровска. Публикуются материалы к 100-летию со дня рождения В.В. Скрипчинского, информация.

Выпуск рассчитан на интродукторов, систематиков, морфологов и анатомов, физиологов и специалистов по защите растений.

По сети “Академкнига”

Bulletin of the Main Botanical Garden / Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS. – Moscow : Nauka, 1948 – . – ISSN 0366-502X.

Issue 197 / [Ed. by A.S. Demidov]. – 2011. – 192 p. : ill. – ISBN 978-5-02-037470-6.

The issue contains materials on medicinal plant introduction onto salt soils in Uzbekistan, on introduction of Altai species of the families *Ranunculaceae* and *Paeniaceae* into the area of Kiev, several onion species into Bashkiria, and rhododendrons into the area of Saint Petersburg. The synopsis of Тепе-Оба Ridge flora (the Crimea) is presented. The data on new and adventive species in the flora of Northern Sakhalin and Magadan Province, on relict endemic species *Sobolewskia sibirica* in the Mountain Crimea, on morphology of *Helichrysum arenarium*, the species of *Araucariaceae*, *Rhododendron schlippenbachii*, on comparative caprology of species in the genera *Olea*, *Chironanthus* and *Noronhia* (*Oleaceae*) are also inserted. The principles of selection of ornamental perennial plants for urban flower gardens and the state of urban green plantations within the area of Khabarovsk are elucidated. The material devoted to the centenary of birth of V.V. Skripchinskyi and information are given.

For introducers, taxonomists, morphologists and anatomists, specialists in the field of physiology and plant protection.

ISBN 978-5-02-037470-6

© Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
2011

© Редакционно-издательское оформление.
Издательство “Наука”, 2011

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 581.15

АНАЛИЗ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ДВУХ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РОДА *CONYZA* LESS.

М.А. Галкина, Ю.К. Виноградова

Инвазия заносных видов растений, препятствующая глобальной задаче сохранения разнообразия растительного мира на Земле, стала в настоящее время одной из главных экологических проблем. Под влиянием антропогенных факторов нередко устраняются географические, экологические или ценоотические барьеры между родственными, но ранее изолированными друг от друга таксонами. В литературе детально описаны многочисленные примеры вытеснения чужеродными видами аборигенных. Однако иногда на смену первой волне заносных видов идет вторая волна, и новые чужеродные виды вытесняют “старые” близкородственные виды из фитоценозов, чуждых им обоим. Нам известны три подобных случая. *Galinsoga ciliata* появилась на территории Восточной Европы позже *G. parviflora*, однако расселялась быстрее и в некоторых районах (например, на Северном Кавказе, в Латвии и Колхиде) вытеснила *G. parviflora* [1]. *Solidago gigantea*, интродуцированная как декоративное растение из Северной Америки в XVIII в., начала самопроизвольно распространяться в Европе с 1832 г. и сейчас активно вытесняет ранее распространившуюся *S. canadensis*. Третьим примером является вытеснение *Conyza canadensis* новым чужеродным видом *C. bonariensis*, которое наблюдается в Абхазии и на юге Краснодарского края.

Род *Conyza* семейства *Asteraceae* включает в себя 50–80 видов, произрастающих преимущественно в тропическом и субтропическом поясах американского континента. Формирование вторичного ареала видов рода *Conyza* в Европе началось около 350 лет назад. А. Кронквист считал [2], что в Европе произрастает только два инвазионных вида: *C. canadensis* и *C. bonariensis*. Эти виды широко распространились во вторичном ареале, чаще они произрастают на полях, виноградниках, обочинах дорог, но нередко встречаются и в естественных фитоценозах – на лугах и песчаных дюнах. *C. canadensis* является диплоидом ($2n = 18$), в то время как *C. bonariensis* [3] – аллополиплоид ($2n = 54$). В более поздних работах [3, 4] в Европе регистрировали

уже семь видов: *C. canadensis*, *C. bilbaoana*, *C. bonariensis*, *C. triloba*, гексаплоид *C. sumatrensis*, гибридогенный вид *C. floribunda* и таксон вовсе уж неопределенного статуса *C. blakei*. Однако было показано [3], что, по морфометрическим признакам и по данным электрофоретического анализа, *C. canadensis* отличается от остальных видов очень резко, *C. sumatrensis* образует одну группу с *C. bonariensis*, а *C. floribunda* практически не отличается от *C. blakei*. В результате дальнейших таксономических обработок все еще больше запуталось: одни исследователи [5] показали, что *C. floribunda* Kunth следует называть *C. albida* Willd. ex Spreng., другие ученые полагают [6], что в Европе широко распространен не *C. bonariensis*, а *C. sumatrensis*, а Н.Н. Цвелев [7] считает, что на Кавказе заносными являются три вида: *C. canadensis*, *C. bonariensis* (L) Cronq. f. *subleiotheca* (Cuatr.) J.B. Marshall (*C. albida* Willd. ex Spreng.) и *C. chilensis* Spreng.

Данная работа не является таксономическим исследованием, и в ней мы придерживаемся трактовки А. Кронквиста, считая, что в Северной Колхиде широко распространены два инвазионных вида – *C. canadensis* и *C. bonariensis*.

Conyza canadensis (L.) Cronq. (мелколепестник канадский) – однолетнее стержнекорневое травянистое растение. Краевые цветки беловатые, узкоязычковые, пестичные; остальные обоопольные. Листочки обертки неплотно прилегающие, почти голые, по краям широкоперепончатые. Корзинки многочисленные, мелкие, в ветвистых кистях, собранных в узкую метелку. Стебель прямой, жестко-шероховатый. Листья линейно-ланцетные, щетинистореснитчатые [8]. Родина этого вида – Северная Америка. Первые сведения об его распространении в Российской империи относятся к 1753 г. – так датирован гербарный лист *C. canadensis*, собранный в Одессе (MW). В первой половине XIX в. мелколепестник был уже распространен во многих районах европейской части России и на Кавказе [9].

Conyza bonariensis (L.) Cronq. – адвентивный вид южноамериканского происхождения. В XIX в. найден на территории Египта, Израиля, Сирии, Греции [9, 10]. Однолетник, образующий зимой (в условиях субтропического климата) розетку листьев. Корзинки крупнее, чем у *C. canadensis*, диаметром 5–7 мм. Листья опушены полностью, а не только край листа и средняя жилка, как у *C. canadensis*. Стеблевые листья, как правило, шире 6 мм. Менее требователен к влажности, может расти на сухих почвах.

Первые гербарные сборы этого вида в Колхиде (LE) датируются концом XIX в. К середине XX в. *C. bonariensis* был уже чрезвычайно обильно распространен по всей низменной части Аджарии и Гурии и в 1948 г. был найден в Мегрелии [12]. Для Абхазии впервые указан А. Колаковским по собственным сборам 1941 г. [13]. В 1986 г. зарегистрирован как новинка флоры Апшерона [14]. В настоящее время встречается в Абхазии чаще, чем *C. canadensis* (рис. 1). По крайней мере, предпринятые нами в 2006–2007 гг. целенаправленные поиски *C. canadensis* в г. Сухуми и его окрестностях успехом не увенчались – всюду рос *C. bonariensis*. В последнее десятилетие процесс расширения ареала *C. bonariensis* в западном направлении привел к его внедрению во флору Большого Сочи. От Пицунды до пос. Лазаревское встречаются оба вида, причем *C. canadensis* чаще растет на клумбах и

Таблица 1

Некоторые морфометрические показатели *C. bonariensis* и *C. canadensis*
(в числителе среднее значение, в знаменателе – амплитуда изменчивости)

Место сбора	Длина соцветия, см	Число корзинок в соцветии	Длина обертки корзинки, мм	Число семян в корзинке	Число волосков на 1 мм стебля
<i>Conyza bonariensis</i>					
пос. Лазаревское	$31,5 \pm 2,1$	$122,5 \pm 10,6$	$4,3 \pm 2,8$	$62,0 \pm 11,3$	$4,5 \pm 0,7$
	30–33	115–130	3–7	54–70	4–5
Сочи, сан. “Белые ночи”	$25,8 \pm 12,6$	$196,1 \pm 109,6$	$4,7 \pm 1,6$	$51,7 \pm 15,6$	$4,0 \pm 1,0$
	8–40	99–300	4–6	49–120	3–7
с. Веселое	$22,5 \pm 5,0$	$100,0 \pm 35,4$	$4,6 \pm 1,1$	$52,0 \pm 21,2$	$2,5 \pm 0,7$
	19–26	75–125	3,5–5	52–82	2–3
Гагры	$28,7 \pm 2,1$	$241,3 \pm 71,3$	$4,2 \pm 0,7$	$65,0 \pm 13,2$	$7,7 \pm 1,5$
	28–31	162–300	3–5	55–80	6–9
Голубое оз. по дороге Пицунда–Рица	$16,8 \pm 1,1$	$109,0 \pm 10,0$	$4,5 \pm 2,1$	$52,5 \pm 3,5$	$5,0 \pm 0$
	16–17,5	102–116	3–6	50–55	5
оз. Рица	$11,5 \pm 1,9$	$49 \pm 15,6$	$3-5$	$40-66$	5
	15–25	23–92	3–4	66	5
Сев. Кипр, г. Фамагуста	$14,5 \pm 4,5$	$60,3 \pm 94,2$	$3,8 \pm 0,8$	$80,3 \pm 25,8$	$5,3 \pm 1,3$
	5–18	13–300	2–5,5	20–110	4–8
Кипр, г. Лимасол	$15,8 \pm 7,8$	$131,2 \pm 119,7$	$4,4 \pm 1,1$	$101,9 \pm 35,9$	$4,1 \pm 1,4$
	6–27	8–300	2–5,5	64–130	3–6
Средние показатели для вида	$24,1 \pm 12,4$	$151,4 \pm 104,2$	$4,2 \pm 0,5$	$64,2 \pm 17,8$	$5,7 \pm 3,0$
	4–65	8–424	2–7	20–130	2–15
	CV = 51%	CV = 69%	CV = 12%	CV = 28%	CV = 53%
<i>Conyza canadensis</i>					
пос. Лазаревское	26,0	53,0	$3,0 \pm 1,4$ 2–4	19,0	1,0
Сочи, сан. “Белые ночи”	$11,0 \pm 7,3$	$135,8 \pm 136,7$	$3,4 \pm 0,5$	$31,0 \pm 6,9$	$0,4 \pm 0,5$
	4–19	29–300	3–4	20–41	1
с. Веселое	$21,7 \pm 1,5$	$259,3 \pm 23,2$	$3,7 \pm 0,5$	$30,0 \pm 3,0$	$1,0 \pm 0$
	20–23	233–277	3–4	27–33	1
Гагры	$27,5 \pm 6,0$	$168,0 \pm 60,6$	$3,1 \pm 0,5$	$25,5$	$1,0 \pm 0$
	18–36	96–260	2–4	20–32	1
Голубое оз. по дороге Пицунда–Рица	$13,1 \pm 4,8$	$110,8 \pm 77,4$	$3,2 \pm 0,7$	$30,5 \pm 8,4$	$1,8 \pm 0,4$
	7,5–25	25–315	2–4	17–47	1–2
Средние показатели для вида	$19,9 \pm 6,7$	$149,7 \pm 72,4$	$3,2 \pm 0,5$	$29,6 \pm 7,0$	$0,9 \pm 1,0$
	4–46	25–315	2–4,5	15–60	0–3
	CV = 34%	CV = 48%	CV = 16%	CV = 24%	CV = 110%



a

Рис. 1. Ареалы *Conyza bonariensis* и *C. canadensis* в Восточном Средиземноморье (a) и на Кавказе (б)

во дворах, а *C. bonariensis* – на пустырях и вдоль дорог. Западнее пос. Лазаревское пока отмечен только *C. canadensis*.

Для анализа в 2006–2007 гг. были собраны гербарные образцы обоих видов в инвазионных популяциях восточной части Черноморского побережья (от Анапы до Сухуми), а также в двух пунктах в Греции (г. Коринф и о-в Родос). Дополнительно был собран гербарий *C. bonariensis* на Кипре. У исследуемых образцов измеряли высоту надземной части, длину соцветия, длину обертки, размеры листьев (в середине стебля и в основании соцветия), для *C. bonariensis* – длину отмершей части главной оси соцветия. Определяли

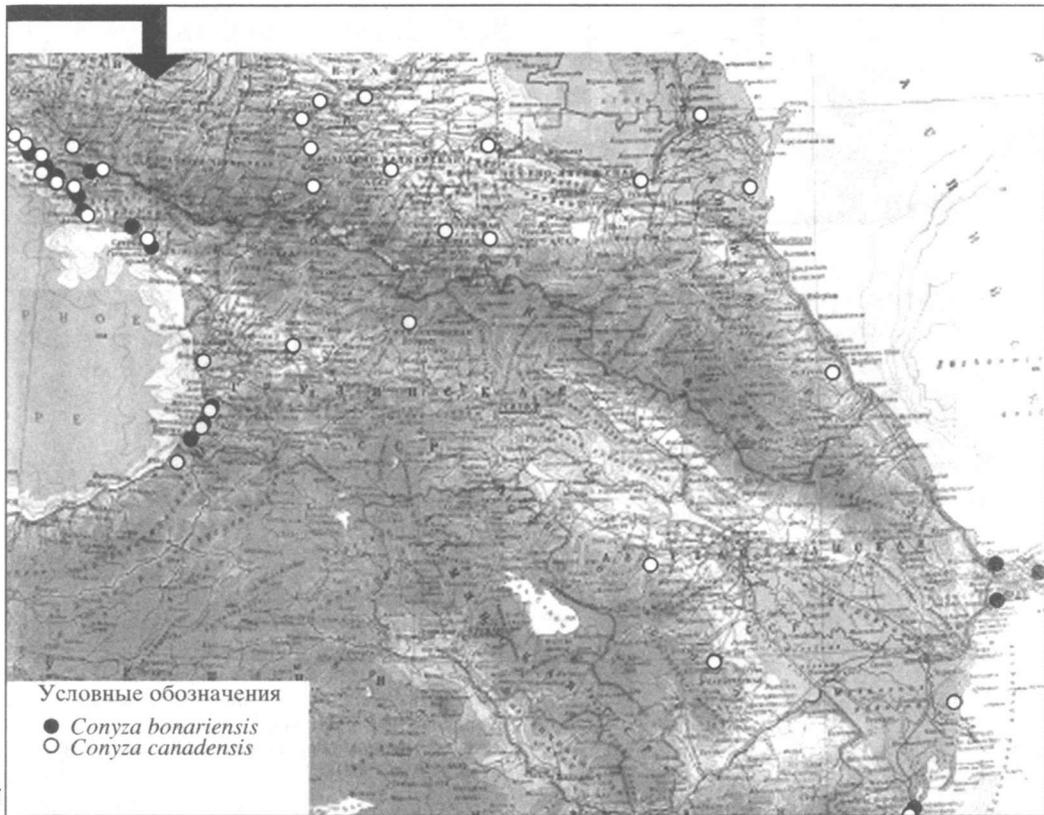


Рис. 1 (окончание)

(табл. 1) число корзинок в соцветии, число семян в корзинке, оценивали степень опушения стебля, оси соцветия и листьев (число волосков на 1 мм).

Наиболее вариабельный признак у обоих видов – число корзинок (рис. 2): у *C. bonariensis* их насчитывается от 8 до 424 ($CV = 69\%$), а у *C. canadensis* – от 25 до 315 ($CV = 48\%$). Таким образом, вывод А. Danin [11], что *C. bonariensis* обычно образует много меньше корзинок, чем *C. canadensis*, нашими данными не подтвержден. Вероятно, этот признак связан с экологическими условиями. Так, например, в Греции и на Кипре *C. bonariensis* растет на бедных каменистых почвах, именно там растения ниже, а число корзинок у них меньше.

Размеры листьев также сильно варьируют. У *C. bonariensis* лист, расположенный в основании соцветия, имеет длину от 1,0 до 8,5 см (в среднем $4,1 \pm 1,6$) и ширину от 1,0 до 7,0 мм (в среднем $2,9 \pm 1,7$). Лист этого же вида, расположенный в середине побега, имеет длину от 1,5 до 11,3 см (в среднем $4,6 \pm 1,4$) и ширину от 1,0 до 10,0 мм (в среднем $4,6 \pm 2,6$). У *C. canadensis* лист, расположенный в основании соцветия, имеет длину от 1,3 до 6,5 см (в среднем $3,0 \pm 1,1$) и ширину от 1,0 до 5,0 мм (в среднем $1,9 \pm 0,4$). Лист этого же вида, расположенный в середине побега, имеет длину от 1,8 до 6,0 см (в среднем $3,9 \pm 0,8$) и ширину от 1,0 до 8,0 мм (в среднем $3,2 \pm 1,0$). Хотя разница средних значений не достоверна, у *C. bonariensis* листья более круп-

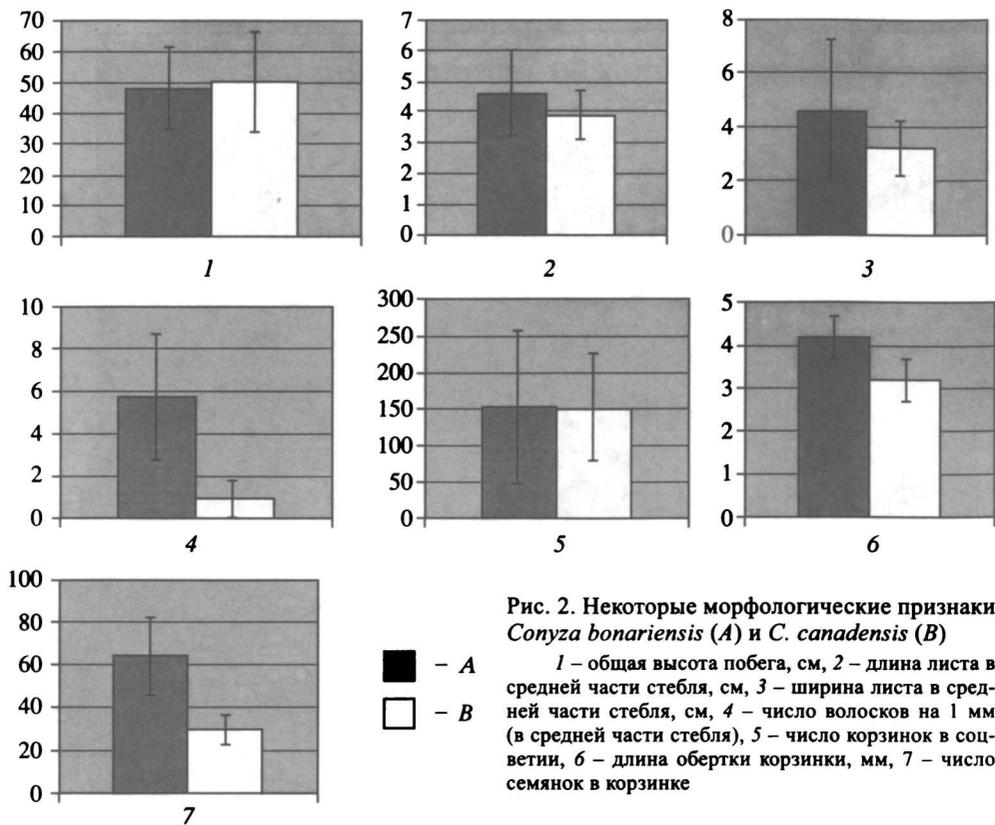


Рис. 2. Некоторые морфологические признаки *Conyza bonariensis* (A) и *C. canadensis* (B)

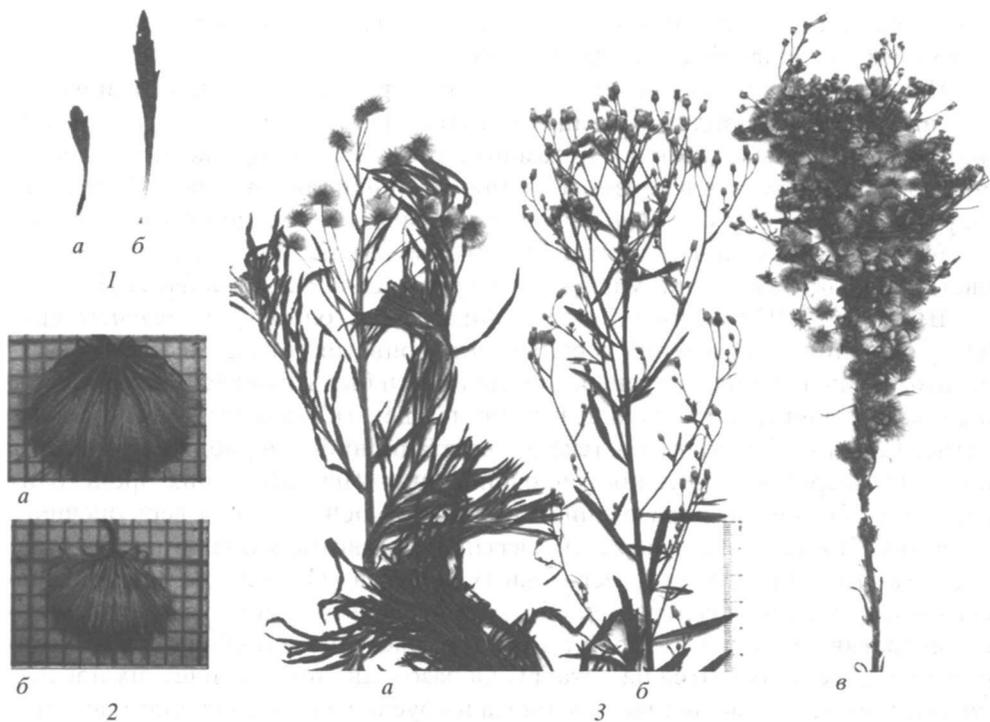
1 – общая высота побега, см, 2 – длина листа в средней части стебля, см, 3 – ширина листа в средней части стебля, см, 4 – число волосков на 1 мм (в средней части стебля), 5 – число корзинок в соцветии, 6 – длина обертки корзинки, мм, 7 – число семянков в корзинке

■ – A
□ – B

ные, однако средняя ширина их все же меньше, чем указывает A. Danin [11]. У обоих видов листья, расположенные в середине стебля, крупнее, чем листья в основании соцветия, а у *C. bonariensis* они также различаются и по степени рассеченности листовой пластинки (в основании соцветия – цельнокрайние, в середине стебля – лопастные).

По наименее вариабельному признаку, длине обертки корзинки (а также и диаметру корзинки), *C. bonariensis* в 1,3 раза превосходит *C. canadensis* (рис. 3). Помимо этого, для *C. bonariensis* характерно большее (примерно в 2 раза) число семянков в корзинке, а также более густое опушение побегов. У *C. bonariensis* число волосков на 1 мм составляет: на оси соцветия – от 2 до 20 (в среднем $6,6 \pm 3,9$), в середине стебля – от 2 до 15 (в среднем $5,7 \pm 3,0$), а по краю листовой пластинки – от 3 до 12 (в среднем $7,0 \pm 1,6$). У *C. bonariensis* число волосков на 1 мм составляет: на оси соцветия и в середине стебля – от 0 до 3 (в среднем $1,0 \pm 1,0$), а по краю листовой пластинки – от 1 до 4 (в среднем $2,1 \pm 0,6$). Разница в опушении обусловлена географической приуроченностью *C. bonariensis* к более южным районам с интенсивной освещенностью, в связи с чем ему нужна дополнительная защита от испарения и избытка ультрафиолета. Волоски на краю листа *C. canadensis* длиннее, чем у *C. bonariensis*.

Виды имеют значительные различия по феноритму – на о-ве Родос, где оба вида росли на одном пустыре, в начале сентября *C. bonariensis* уже



4

Рис. 3. Листья (1), корзинки (2) и побеги (3) *Conyza bonariensis* (а, в) и *C. canadensis* (б); жизненная форма “перекати поле” у *C. bonariensis* (4)

плодоносил, в то время как все растения *C. canadensis* находились в стадии вегетации – начале образования бутонов.

Наши данные согласуются с результатами, полученными при сравнительном анализе обоих видов, выращенных из семян, собранных на юге Франции. В однородных условиях питомника у *C. bonariensis* насчитывалось в среднем 210,5 цветков в корзинке, длина корзинки составляла 5,07 мм, а ее ширина – 3,61 мм; у *C. canadensis* насчитывалось в среднем 68,3 цветков в корзинке, длина корзинки составляла 4,04 мм, а ее ширина – 2,22 мм. В фазу цветения *C. bonariensis* вступал на 8 нед раньше, чем *C. canadensis* [3].

В декабре 2007 г. на о-ве Кипр мы обнаружили только *C. bonariensis*, причем у большинства растений верхняя часть соцветия (от 2,5 до 16 см) оказалась высохшей, а боковые генеративные побеги были значительно удлинены и сильно ветвились. Это дало возможность сделать заключение, что у однолетнего вида *C. bonariensis* в течение вегетационного периода наблюдается несколько периодов цветения и плодоношения. Первый из них происходит весной и обусловлен образованием на главной оси растения верхушечного соцветия. Последующие периоды связаны с развитием под отцветшим соцветием пролептических генеративных побегов. Причем на пролептических побегах первой генерации, образующихся летом, могут сформироваться генеративные побеги второй генерации, цветение и плодоношение которых на Кипре приходится на декабрь. Образование пролептических побегов происходит после засушливого периода и обусловлено выпадением осадков. Благодаря наличию нескольких генераций мощных пролептических генеративных побегов, несущих сильно разветвленные соцветия, жизненная форма *C. bonariensis* несколько походит на “перекати поле” (см. рис. 3). Таким образом, в отличие от *C. canadensis* *C. bonariensis* после образования цветков и плодов на главной оси растения не погибает, а сохраняет жизнеспособные почки, способные давать генеративные побеги следующих генераций. В этом отношении *C. bonariensis* более близок к многолетним формам, чем *C. canadensis*.

Для оценки конкурентоспособности *C. canadensis* и *C. bonariensis* проведен сравнительный анализ посевных качеств семян обоих видов. Определяли процент всхожести семян и темпы их прорастания в лабораторных условиях в трех вариантах: 1) без стратификации при комнатной температуре; 2) со стратификацией в течение 2 нед в холодильнике при 4° и последующим проращиванием при комнатной температуре; 3) со стратификацией в течение одного месяца в холодильнике при 4° и последующим проращиванием при комнатной температуре. Опыт по проращиванию семян в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге поставлен 20 февраля 2008 г. в двух повторностях по 15 семян в каждой повторности. Семена обоих видов собраны в следующих местонахождениях: 2005 г. – пос. Лазаревское и ботанический сад “Белые ночи” (Краснодарский край, Большое Сочи); 2007 г. – с. Веселое, г. Гагры, окрестности оз. Рица (Абхазия). В опыт также были включены семена *C. bonariensis*, собранные в 2004 г. в Валенсии (Испания) и в 2007 г. на Кипре. Наблюдения проводили через каждые два дня до 12 апреля 2008 г. Определяли всхожесть семян, продолжительность периода их прорастания, скорость прорастания и энергию прорастания семян на 10-й день.

Таблица 2

Всхожесть семян *C. canadensis* и *C. bonariensis* при различных сроках стратификации

Место сбора семян	Вид	Общее количество проросших семян, %		
		без стратификации	стратификация 2 нед	стратификация 1 мес
пос. Лазаревское	<i>C. bonariensis</i>	10	0	0
	<i>C. canadensis</i>	80	33	80
Сочи, сан. "Белые ночи"	<i>C. bonariensis</i>	3	7	3
	<i>C. canadensis</i>	47	50	100
с. Веселое	<i>C. bonariensis</i>	23	3	0
	<i>C. canadensis</i>	33	13	30
Гагры	<i>C. bonariensis</i>	90	63	90
	<i>C. canadensis</i>	97	30	7
оз. Рица	<i>C. bonariensis</i>	13	3	7
	<i>C. canadensis</i>	27	10	47
Кипр, г. Лимассол	<i>C. bonariensis</i>	73	93	80
Сев. Кипр, г. Фамагуста	<i>C. bonariensis</i>	97	87	90
Испания, Валенсия	<i>C. bonariensis</i>	0	0	0

Семена *C. bonariensis* из Испании не проросли. Вероятно, семена этого вида через четыре года полностью теряют всхожесть. Это предположение тем более вероятно, что самая высокая всхожесть отмечена у семян *C. bonariensis*, собранных на Кипре за 3 мес до начала опыта.

Во всех вариантах опыта всхожесть семян *C. canadensis* оказалась выше, чем семян *C. bonariensis* (табл. 2), что мы связываем с более южным естественным ареалом *C. bonariensis* и его большей теплолюбивостью. Исключением являются семена, собранные в г. Гагры на строительном участке. Возможно, строительный грунт с семенным банком был завезен из еще более южных регионов.

Во всех вариантах опыта семена *C. canadensis* имеют практически одинаковую всхожесть как при высеве их без стратификации (57%), так и со стратификацией в течение месяца (53%), и более низкую при высеве после 2 нед стратификации (27%). Свежесобранные семена *C. bonariensis* с Кипра имели одинаково высокую всхожесть (85–90%) во всех вариантах опыта. Семена *C. bonariensis* из других пунктов сбора (за исключением образца из г. Гагры) имели самую высокую всхожесть при высеве их без стратификации (28%), более низкую – при стратификации в течение месяца (20%) и самую низкую – при высеве после 2 нед стратификации (15%).

Продолжительность периода прорастания семян обоих видов мелкопестника отрицательно коррелирует с длительностью стратификации семян (табл. 3). Дольше всего (40 сут *C. canadensis* и 49 сут *C. bonariensis*) прорастают семена, не подвергшиеся стратификации, быстрее прорастают семена, которые стратифицировали 2 нед (14 сут *C. canadensis* и 23 сут

Таблица 3

Продолжительность периода прорастания *C. canadensis* и *C. bonariensis*
при различных сроках стратификации

Местонахождение	Вид	Продолжительность прорастания семян, дни		
		без стратификации	стратификация 2 нед	стратификация 1 мес
пос. Лазаревское	<i>C. bonariensis</i>	24	–	
	<i>C. canadensis</i>	24	14	3
Сочи, сан. "Белые ночи"	<i>C. bonariensis</i>	14	23	6
	<i>C. canadensis</i>	12	9	3
с. Веселое	<i>C. bonariensis</i>	9	5	–
	<i>C. canadensis</i>	12	9	9
Гагры	<i>C. bonariensis</i>	19	23	6
	<i>C. canadensis</i>	40	5	3
оз. Рица	<i>C. bonariensis</i>	24	13	9
	<i>C. canadensis</i>	7	5	3
Кипр, г. Лимассол	<i>C. bonariensis</i>	49	9	9
Сев. Кипр, г. Фамагуста	<i>C. bonariensis</i>	46	9	3
Испания, Валенсия	<i>C. bonariensis</i>	–	–	–

C. bonariensis). Самая короткая продолжительность периода прорастания отмечена у семян, которых стратифицировали 1 мес (9 сут *C. canadensis* и 9 сут *C. bonariensis*). При этом в большинстве вариантов у семян *C. bonariensis* продолжительность периода прорастания более длительная, чем у семян *C. canadensis*.

На примере *C. bonariensis* выявлено, что наибольшее влияние на всхожесть, продолжительность, скорость и энергию прорастания семян оказывает срок их хранения (рис. 4). Семена сбора 2005 г. имели в 3 раза более низкую всхожесть, в 4 раза более низкую скорость и в 2 раза более низкую энергию прорастания семян. В связи с этим из дальнейшего анализа мы исключаем данные по семенам *C. bonariensis*, собранным на Кипре в 2007 г. и далее будем сравнивать параметры семян обоих видов только сбора 2005 г.

Скорость прорастания семян обоих видов мелколестника положительно коррелирует с продолжительностью стратификации семян (рис. 5). У нестратифицированных семян этот показатель составляет 0,5 семян/сут для *C. bonariensis* и 1,0 семян/сут для *C. canadensis*. У семян, стратифицированных в течение 2 нед – 0,3 семян/сут для *C. bonariensis* и 1,0 семян/сут для *C. canadensis*. У семян, стратифицированных в течение месяца, – 1,6 семян/сут для *C. bonariensis* и 4,9 семян/сут для *C. canadensis*. У семян *C. bonariensis* во всех вариантах опыта скорость прорастания ниже, чем у семян *C. canadensis*.

Энергия прорастания семян *C. bonariensis* (процент семян, проросших за первые 10 дней от общего количества проросших семян) во всех вариантах

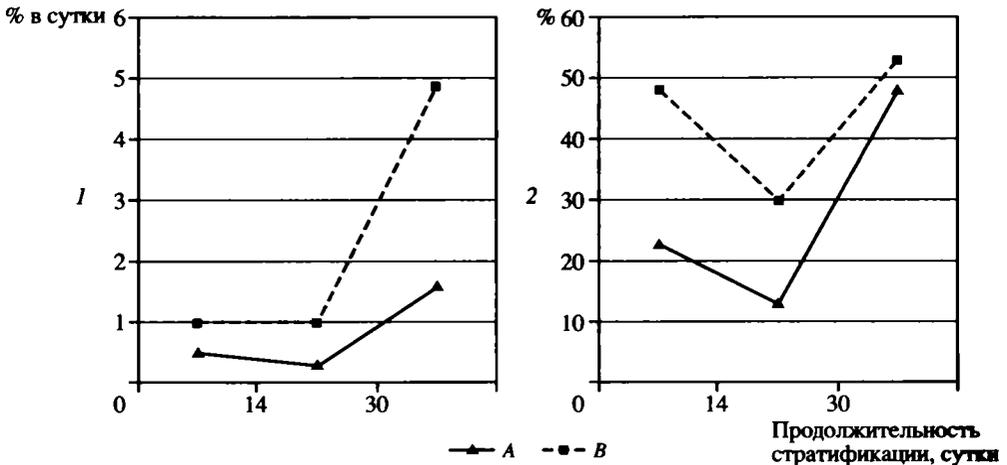
Рис. 4. Зависимость некоторых параметров семян *Conyza bonariensis* от сроков их хранения

1 – без стратификации, 2 – со стратификацией в течение 2 нед, 3 – со стратификацией в течение месяца, а – общее количество проросших семян, %, b – число суток, c – количество проросших семян в сутки, d – количество проросших семян, %



Рис. 5. Скорость и энергия прорастания семян *Conyza bonariensis* (B) и *C. canadensis* (A) при различных сроках стратификации

1 – количество проросших семян в сутки, %, 2 – количество семян, проросших на 10-й день (% от общего числа проросших семян)



опыта оказалась ниже, чем у семян *C. canadensis*. С продолжительностью стратификации этот показатель не коррелирует: у обоих видов самая низкая энергия прорастания наблюдается при двухнедельной стратификации, более высокая – у семян, не прошедших стратификацию, и самая высокая – у семян, стратифицировавшихся в течение месяца.

ВЫВОДЫ

По наименее вариабельным признакам – длине обертки корзинки и диаметру корзинки – *C. bonariensis* в 1,3 раза превосходит *C. canadensis*.

C. bonariensis формирует в 2 раза большее число семян в корзинке, чем *C. canadensis*; однако по числу корзинок особи двух этих видов достоверно не различаются.

У *C. bonariensis* после образования плодов побеги не отмирают, а сохраняют на главной оси жизнеспособные почки, из которых после периода засухи образуются генеративные побеги следующих генераций. Таким образом, *C. bonariensis* способен в течение вегетационного периода несколько раз цвести и плодоносить.

В отличие от *C. canadensis* *C. bonariensis* имеет густое опушение, позволяющее расти в засушливых местах с интенсивной освещенностью.

Семена *C. bonariensis* имеют более низкие всхожесть, скорость прорастания и энергию прорастания и более длительную продолжительность периода прорастания, чем семена *C. canadensis*.

Наибольшее влияние на всхожесть, продолжительность, скорость и энергию прорастания семян *C. bonariensis* оказывает срок их хранения.

И у *C. bonariensis*, и у *C. canadensis* при стратификации семян в течение одного месяца сокращается продолжительность периода их прорастания и повышаются скорость и энергия прорастания семян. Вместе с тем между всхожестью семян и длительностью их стратификации прямой корреляции не отмечено.

Таким образом, *C. bonariensis* имеет ряд конкурентных преимуществ по сравнению с *C. canadensis*: он образует в 2 раза больше диаспор, толерантен к сухим бедным почвам, способен в течение вегетационного периода несколько раз цвести и плодоносить и имеет густое опушение, позволяющее расти в засушливых местах с интенсивной освещенностью. В то же время семена *C. canadensis* имеют более высокую всхожесть, скорость прорастания и энергию прорастания, а растения лучше переносят низкие температуры и приспособлены к длинному световому дню, что сделало возможным расширение ареала этого вида к северу. Однако нельзя исключать возможность дальнейшего продвижения на север и *C. bonariensis*, имея в виду его дальнейшую адаптацию к новым условиям и потепление климата.

Авторы выражают благодарность М.С. Романову и Л.А. Крамаренко за предоставленные гербарные сборы.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН “Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение” и гранта РФФИ № 08-04-00239.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Ю.К. Внутривидовая изменчивость галинзоги волосистой в естественном и вторичном ареалах // Бюл. Гл. ботан. сада. 2003. Вып. 185. С. 63–69.
2. Cronquist A. *Conyza* Less. // Flora Europaea. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1976. Vol. 4. P. 120.

3. Thebaud C., Abbot R.J. Characterization of invasive *Conyza* species (*Asteraceae*) in Europe: Quantitative trait and isozyme analysis // Amer. J. Bot. 1995. Vol. 82, N 3. P. 360–368.
4. Otakar S. *Conyza triloba*, new to Europe, and *Conyza bonariensis*, new to the Czech Republic // Preslia. 2003. Vol. 75, N 3. P. 249–254.
5. Guedes M., Jovet P. *C. albida* Willd. ex Sprengel, the correct name for “*C. altissima*” Naudin ex Debeaux (*C. naudinii* Bonnet) // Taxon. 1975. Vol. 24, N 2/3. P. 393–394.
6. Thebaud C., Finzi A.C., Affre L., Debussche M., Escarre J. Assessing why two introduced *Conyza* differ in their ability to invade Mediterranean old fields // Ecology. 1996. Vol. 77, N 3. P. 791–804.
7. Цвелев Н.Н. Заметки о некоторых сложноцветных (*Asteraceae*) и аройниковых (*Araceae*) Кавказа // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 6. С. 99–108.
8. Weaver S. The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis* // Canad. J. Plant Sci. 2001. Vol. 81. P. 867–875.
9. Виноградова Ю.К. Экспериментальное изучение инвазионных популяций мелколепестника канадского [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist] // Бюл. Гл. ботан. сада. 2005. Вып. 189. С. 53–76.
10. Danin A. On three adventive species of *Conyza* (*Compositae*) in Greece // Candollea. 1975. Vol. 31. P. 107–109.
11. Danin A. Notes of four adventive composites in Israel // Notes Roy. Bot. Garden Edinburgh. 1976. Vol. 34, N 3. P. 403–409.
12. Макашвили А.К. О двух новых сорняках в наших субтропиках // Бюл. ВНИИ чая и субтроп. культур. 1950. № 3. С. 106–109.
13. Колаковский А.А. Флора Абхазии. Сухум: Изд-во АН ГССР, 1949. Т. 4. 354 с.
14. Аскерова Р.К. Новинки флоры Апшерона // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 10. С. 1412–1413.

Учреждение Российской академии наук
 Главный ботанический сад им.Н.В. Цицина РАН,
 Москва

Поступила в редакцию 25.02.2008 г.

SUMMARY

Galkina M.A., Vinogradova Yu.K. Analysis of biomorphological traits and competitive ability of two invadere species in the genus *Conyza* Less.

The biometric traits of *Conyza bonariensis* and *C. canadensis* (*Asteraceae*) were comparatively analyzed in the invasive populations within the area of Eastern Mediterranean basin. Number of heads was the most variable trait in both species: it varied from 8 to 424 (CV = 69%) in *C. bonariensis*, and from 25 to 315 (CV = 48%) in *C. canadensis*. Lengths of head envelope and head diameter were the least variable traits, and in *C. bonariensis* they were 1,3 times more than in *C. canadensis*. *C. bonariensis* has several competitive advantages over *C. canadensis*: it bears 2 times more diaspores, it is resistant to dry poor soils and intensive light, it repeatedly blooms and fruits during growing season. However seed germination, emergence of seedlings, seedling vigor are better in *C. canadensis*. Plants of *C. canadensis* withstand low temperatures and long light day, and so the range of *C. canadensis* expands towards the north. Quite possible, the range of *C. bonariensis* will also continue to advance to the north because of plant adaptation to new environmental conditions and climate warming.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ УЗБЕКИСТАНА

Б.Е. Тухтаев

В настоящее время в Узбекистане введением в культуру новых лекарственных растений занимается Ботанический сад им. Ф.Н. Русанова Научно-производственного центра “Ботаника” АН РУз. Собрана коллекция интродуцированных лекарственных растений (300 видов, форм и сортов), проведено их изучение в опыте интродукции с элементами первичной селекции. Выделено 35 перспективных видов, рекомендованных для выращивания на орошаемых землях в горной и предгорной зонах Узбекистана. Организованы специализированные хозяйства по промышленному выращиванию лекарственных растений [1].

Исследование лекарственных растений проводят в двух направлениях:

- 1) выявление ресурсов лекарственных растений местной флоры и разработка методов выращивания их в культуре;
- 2) интродукция лекарственных растений, изучение их биоэкологических особенностей, разработка агротехники и способов их размножения.

Площадь засоленных почв в Узбекистане год за годом увеличивается. По данным Узгипрозема, в республике из 3187,4 тыс. га орошаемых земель 2059,7 тыс. га (64,6 %) являются засоленными. В отличие от Ташкентского оазиса в районах с засоленными почвами температуры воздуха летом на 5–6° выше, а зимой на 4–5° ниже. Постоянно дует ветер, скорость которого достигает нередко 15–25 м/с.

Опыты проведены на засоленных землях Бухарского оазиса и Голодной степи, где посев основных сельскохозяйственных культур не рентабелен: урожайность хлопчатника не превышает 5–7 ц/га, а пшеницы – 10 ц/га.

На опытных участках в почвенном горизонте 0–100 см концентрация водорастворимых солей в плотном остатке составила 1,5–2,5%; анионов хлора 0,15–0,40%. Эти почвы по общепринятой классификации [2] относятся к средне- и сильнозасоленным.

Интродуцировано 111 видов и культиваров лекарственных растений, относящихся к 91 роду из 38 семейств. Наибольшее число видов относятся к следующим семействам: *Lamiaceae* – 18, *Asteraceae* – 9, 15, *Apiaceae* – 9, *Fabaceae* – 8, *Rosaceae* – 6. По 3–5 видов отобрано из семейств *Brassicaceae*, *Solanaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apocynaceae*, *Malvaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*; остальные семейства представлены 1–2 видами.

К деревьям относится 4 вида, к кустарникам – 2, лианам – 1, остальные 104 вида представляют группу травянистых растений.

Материал для экспериментов был мобилизован из коллекции лекарственных растений Ботанического сада им. Ф.Н. Русанова АН РУз. 22 вида были

размножены вегетативно, 72 вида высеяны, 17 видов размножены как семенным, так и вегетативным способом.

Наиболее солеустойчивыми видами оказались растения из семейств *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* и *Apiaceae*. При выращивании представителей этих семейств отпад растений составил от 0 до 50%.

Из испытанных 111 видов к концу первого вегетационного сезона сохранилось всего лишь 47. У многолетних травянистых растений, размноженных вегетативно, отпад составил от 0 до 40%; у высеянных травянистых монокарпиков – от 0 до 43%; у древесных растений отпад не отмечен; исключением является полукустарник *Orthosiphon stamineus* Benth., у которого приживаемость рассады составила 54%, а в конце вегетационного сезона сохранилось всего лишь 4% особей.

В результате проведенных экспериментов нами разработана шкала оценки успешности интродукции лекарственных растений на засоленных почвах. Шкала оценивает 5 показателей по 3 степеням, основной показатель – солеустойчивость. Общая оценка составляет 100 баллов.

1. Солеустойчивость: высокая – 30, средняя – 20 и низкая – 10 баллов.
2. Требование к влажности: низкое – 15, среднее – 10, высокое – 5 баллов.
3. Отношение к высоким температурам: устойчивые – 15, среднеустойчивые – 10, неустойчивые – 5 баллов.
4. Отношение к низким температурам: устойчивые – 15, среднеустойчивые – 10, неустойчивые – 5 баллов.
5. Возобновление: интенсивное – 25, слабое – 15, отсутствует – 5 баллов.

По сумме набранных баллов выделено 4 группы интродуцированных видов:

I группа. Очень перспективные виды – 80–100 баллов.

II группа. Перспективные виды – 60–79 баллов.

III группа. Малоперспективные виды – 40–59 баллов.

IV группа. Неперспективные виды – 20–39 баллов.

По данной шкале проведена оценка успешности интродукции 47 видов, сохранившихся на засоленных почвах по итогам многолетних опытов.

К “очень перспективным” относится 11 видов: *Calendula officinalis* L., *Matricaria recutita* L., *Mentha piperita* L., *Rubia tinctorum* L., *Althaea officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch ex DC, *Rosa canina* L., *Amaranthus cruentus* L., *Helianthus tuberosus* L. Эти растения хорошо адаптировались к засоленным почвам. Всходы при посеве появляются через 20–25 дней. Всхожесть семян составляет 40–45%, отпад 10–12%. Среди растений, высаженных кусочками корневища, отпада не наблюдается. В течение вегетационного периода растения хорошо растут и развиваются и вступают в генеративный период развития. В последующие годы наблюдается интенсивное побегообразование, число побегов составляет от 46,8 до 107,3 тыс./га. Урожайность не уступает показателям, получаемым на незасоленных землях.

В число “перспективных” вошел 21 вид: *Inula helennium* L., *Achillea millefolium* L., *Melissa officinalis* L., *Galega officinalis* L., *Neonurus cardiaca* L., *Hibiscus esculentus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Cassia tora* Collad., *Brassica juncea* L., *Vinca minor* L., *Urtica dioica* L., *Linum usitatissimum* L., *Acorus calamus* L., *Hyssopus officinalis* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla*

erecta L., *Datura stramonium* L., *Coriandrum sativum* L., *Ricinus communis* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Aronia mitschurinii* Skvortsov et Maitulina. У растенных, выращенных из семян, всхожесть составляла от 13,8 до 62,1% и отпад – от 0 до 31%. При вегетативном способе размножения приживаемость составила 87,5–100%, а отпад – 20–28%. На засоленных почвах эти виды растут и вступают в генеративную фазу развития, однако у некоторых растений наблюдаются признаки подавленности от засоленности. Показатели урожайности меньше по сравнению с растениями, выращиваемыми на незаселенных почвах.

К “малоперспективным” относится 11 видов: *Majoranum hortensis* Moench, *Valeriana officinalis* L., *Platycodon grandiflorus* (Jack.) A.DC., *Aerva lanata* (L.) Juss., *Cassia acutifolia* Del., *Physalis alkekengi* L., *Ammi visnaga* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Rhamnus cathartica* L., *Dioscorea nipponica* Makino, *Brassica nigra* Koch. У растений, полученных путем посева семян, всхожесть составляет 3–56%, отпад – от 10 до 67%. У растений от вегетативного размножения отпад составляет от 0 до 80%. К середине вегетационного периода растения прекращают рост, их надземные и подземные органы сильно ослаблены. Урожай не дают.

В “неперспективные” вошло 4 вида: *Ortosiphon stamineus* Benth., *Anisum vulgare* Gaerth., *Nigella sativa* L., *Echinops ritro* L. Выращивание этих растений на засоленных почвах затруднительно. При посеве семян, несмотря на высокую всхожесть некоторых видов (до 48%), отпад составляет более 68%. Среди растений, полученных путем вегетативного размножения, отпад в первой половине вегетационного периода составляет 46%, а к концу вегетации – 96%. Растения сильно ослаблены, появившиеся листья быстро высыхают, сохраняются только стебли.

Таким образом, 32 вида лекарственных растений являются очень перспективными и перспективными для выращивания на засоленных землях, на которых культура других основных сельхозкультур нерентабельна. Выявленные перспективные солеустойчивые виды способны улучшать мелиоративное состояние засоленных почв и, по возможности, смогут удовлетворить потребность фармацевтического производства Узбекистана в лекарственном сырье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурдахоев Ю.М. Новые для специализированных хозяйств Узбекистана лекарственные растения. Ташкент: Уз НИИНТИ, 1982. 2 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1961. 490 с.

НПО “Ботаника” АН Республики Узбекистан,
Ташкент

Поступила в редакцию 02.04.2008 г.

SUMMARY

Tukhtaev B.E. The results of medicinal plant introduction onto salt soils in Uzbekistan

The results of introduction of 111 plant species (among them 4 tree species, 2 shub ones, 1 liana, and 104 herbaceous species), attributed to 91 genera and 31 families, are presented. According to the integrated scale, 32 plant species are considered to be suitable for cultivation on salt soils.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ АЛТАЙСКИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ *RANUNCULACEAE* И *PAEONIACEAE* В КИЕВЕ

С.И. Юдин

Горный Алтай отличается не только богатством флоры, но и внутривидовым разнообразием составляющих ее видов. Многие из них издавна используются как лекарственные, пищевые и декоративные растения. Таковыми, в частности, являются многие виды семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) и пионовых (*Paeoniaceae* Rudophi), представляющие интерес для интродукции. Среди них немало редких и исчезающих видов Сибири [1–3].

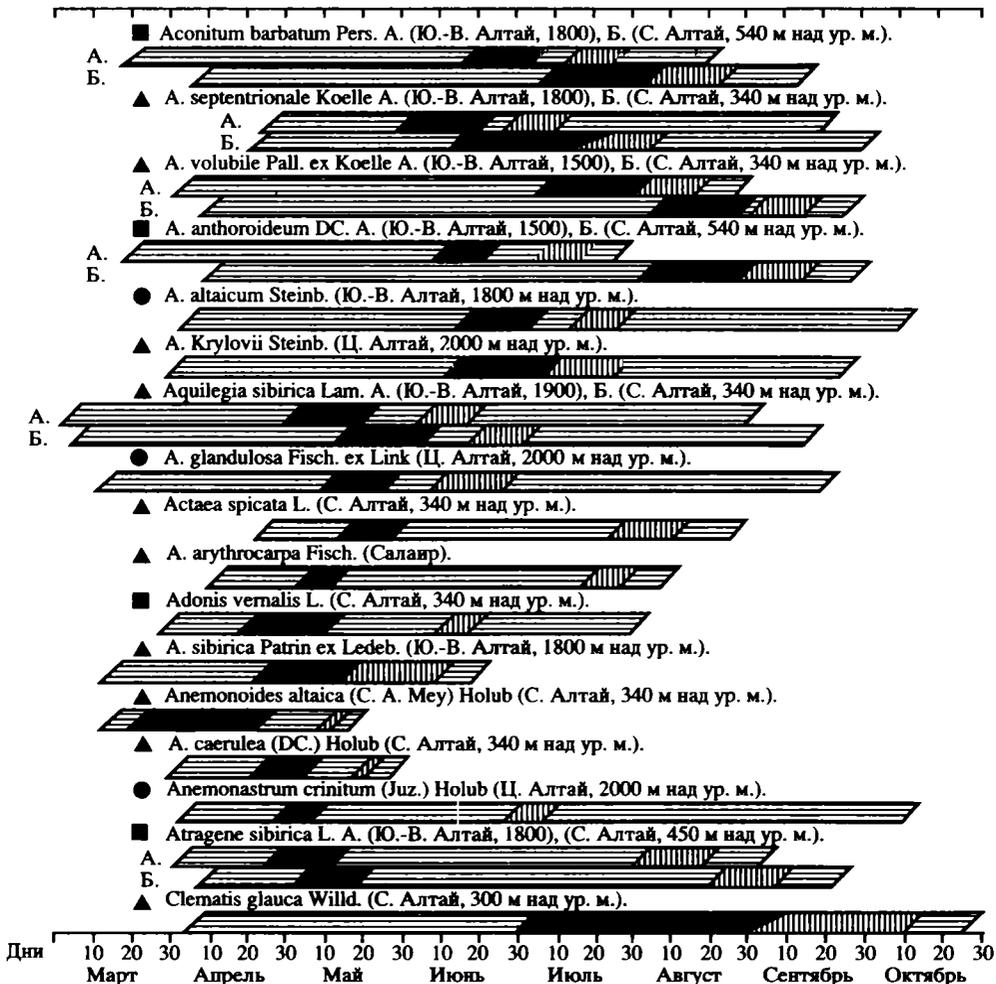
Положительный опыт выращивания сибирских лютиковых и пионовых в ботанических садах бывшего СССР демонстрирует широкие адаптационные возможности этих растений [1, 4–11]. В Киеве интродукционные испытания большинства из них проводили впервые.

В данном сообщении отражены результаты многолетнего (1984–2002 гг.) опыта выращивания в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины 37 видов сем. лютиковых и пионовых флоры Горного Алтая (см. рисунок), с целью изучения особенностей роста и развития этих растений в условиях культуры.

Исходным материалом для интродукционных исследований послужили растения и семена, собранные автором в местах их естественного произрастания во время экспедиций (1981, 1983, 1984, 1989 гг.) в Горном Алтае. Растения выращивали в интродукционном питомнике. Почва серая лесная с добавлением торфа. Ритм сезонного развития растений изучали согласно “Методике...” [12]. Номенклатура видов дана по С.К. Черепанову [13].

Исследования показали, что большая часть рассматриваемых видов в новых условиях проходит полный жизненный цикл развития, цветет, плодоносит, образует жизнеспособные семена. Однако по характеру ритма развития и стабильности плодоношения исследуемые виды отличаются и могут быть поделены на три группы.

К первой, наиболее многочисленной, группе относятся виды лесных и лесостепных местообитаний. Это мезофиты и ксеромезофиты (см. рисунок). Они характеризуются устойчивым ритмом развития и стабильным плодоношением, обеспечивающим регулярное семенное возобновление этих видов в новых условиях. Норма реакции растений на одинаковые условия выращивания различна. Однако общими для них по сравнению с природными местообитаниями являются сокращение виргинильного периода, увеличение биомассы, семенной продуктивности под воздействием благоприятных условий культуры. Эти растения (кроме *Anemonoides altaica*, *A. caerulea*), как правило, вступают в генеративный период на 2–3-й год, а такие виды как *Adonis sibirica*, *Delphinium laxiflorum*, *D. elatum*, *Trollius asiaticus*, *Ranunculus*

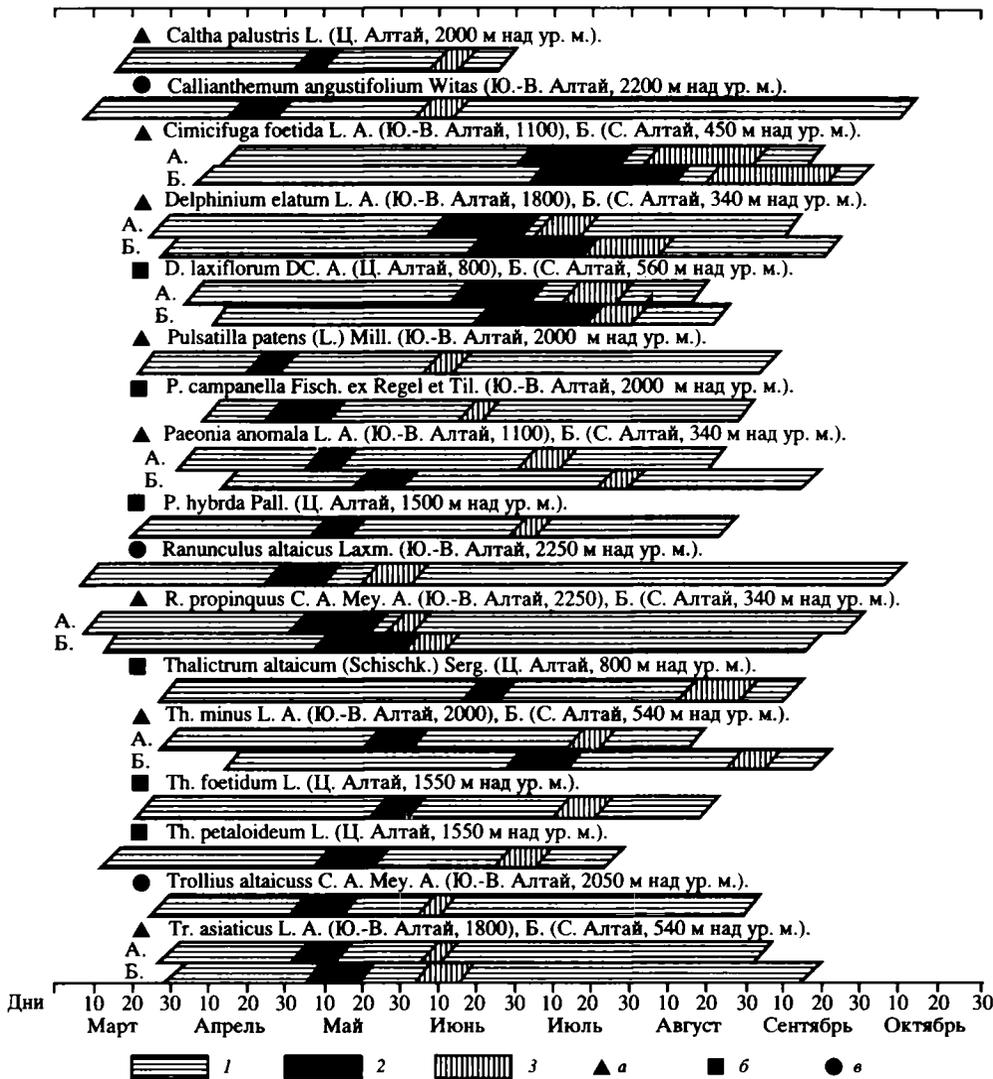


Феноспектр видов сем. *Ranunculaceae* и *Paeoniaceae* флоры Горного Алтая в условиях Киева

1 – вегетация, 2 – цветение, 3 – плодоношение, а – мезофиты, б – ксеромезофиты, в – мезопсихрофиты, А – высокогорный экотип, Б – предгорный экотип

propinquus – в конце первого года жизни. Успешное выращивание этих растений в условиях Киева требует общего агротехнического контроля [6, 14–22].

Растения второй группы (*Aquilegia glandulosa*, *Aconitum altaicum*, *Anemonastrum crinitum*, *Callianthemum angustifolium*, *Ranunculus altaicus*, *Trollius altaicus*) – высокогорные виды, относящиеся к мезопсихрофитам, хотя и проходят жизненный цикл развития и формируют жизнеспособные семена, испытывают определенный экологический дискомфорт в новых условиях и в Киеве имеют неустойчивый ритм развития. Начало вегетации большинства из них характеризуется ранним (под снегом) отрастанием. Цветение раннее и прерывистое. Цветки, как и сами растения, мельчают. Наблюдается недоразвитие отдельных частей цветка. Плоды отличаются скороспелостью и низким процентом завязавшихся семян. Отличительная особенность сезонного



ритма развития растений данной группы в условиях Киева – неоднократное возобновление вегетационной активности в результате прорастания спящих почек, вызванного резкой сменой погодных условий. Повторное отрастание часто завершается непродолжительным цветением. Качественных семян, как правило, не образуется. Нарушение природного цикла формирования вегетативных и генеративных органов приводит к резкому снижению жизненного потенциала растений, сокращению продолжительности жизни и утрате ценных декоративных качеств в несвойственных условиях существования.

Представители третьей группы (*Aconitum decipiens* Worosch. et Anfalov, *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bunge., *Trollius lilacinus* Bunge.) – узкоспециализированные альпийские растения, относящиеся к психрофитам, не прижива-

ются в условиях Киева и, как правило, при выращивании из семян выпадают на 2–3-й год.

Исследования еще раз подтверждают, что наиболее значимой для теории и практики интродукции растений горных флор является общая характеристика адаптационных возможностей не столько вида в целом, сколько его внутривидовых групп и, в первую очередь, основных экотипов – предгорного и высокогорного. В одинаковых условиях выращивания особенности развития растений этих экотипов (помимо морфологических различий) проявляются в различных сроках начала и продолжительности основных фаз развития. Как видно из феноспектра (см. рисунок) первыми, как правило, в условиях Киева начинают весеннее отрастание растения высокогорного экотипа (Юго-Восточный Алтай) и лишь 4–22 сут спустя отмечается начало вегетации растений предгорного экотипа (Северный Алтай). Однако наиболее наглядно выявленная особенность сезонного ритма развития этих растений одного и того же вида проявляется в фазе цветения. Здесь также первыми начинают цветение растения высокогорного экотипа, а наблюдаемый интервал между установленными датами у отдельных видов достигает 52 сут.

Выявленные особенности роста и развития алтайских растений в условиях Киева наблюдаются не только у представителей первого поколения (выращенных из семян), но и у растений 2–3-го поколений, выращенных из семян киевской репродукции. Таким образом, выработанные в процессе исторического развития и закрепленные естественным отбором приспособления группы растений к определенной климатической периодичности наследуются в ряду последующих поколений.

ВЫВОДЫ

Первичное интродукционное испытание в Киеве видов сем. лютиковых и пионовых флоры Горного Алтая показало, что большинство из них успешно выращивается в новых условиях. В основном это мезофиты и ксеромезофиты. В культуре эти виды характеризуются устойчивым ритмом развития, интенсивным ростом и высокой продуктивностью и при учете внутривидового разнообразия и биоэкологических особенностей растений способны занять достойное место в ассортименте ценных лекарственных и декоративных растений Сибири, выращиваемых на Украине.

Неустойчивый ритм развития и незначительный процент завязывания семян субальпийских и альпийских растений, относящихся к мезопсихрофитам, свидетельствует об их низкой экологической пластичности. Введение в культуру этих видов в условиях Киева требует длительной селекционной доработки (акклиматизации).

Узкоспециализированные альпийские растения, относящиеся к психрофитам, практически не поддаются интродукции в новых условиях.

Полученные результаты подтверждают преимущества популяционного подхода к подбору исходного интродукционного материала не только с учетом отбора определенных форм вводимого в культуру вида, но и в плане сохранения генофонда вида при выращивании его в условиях ботанического сада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучник З.И. Декоративные растения Горного Алтая. М.: Сельхозгиз, 1951. 224 с.
2. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.
3. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 271 с.
4. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 286 с.
5. Верецагина И.В. Разведение цветов в Сибири. Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1966. 111 с.
6. Токарський О.Ф. Інтродукція рослин Алтаю // Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. Київ: Наук. думка, 1972. С. 196–235.
7. Короткова Е.И., Светлакова А.А. Ритм развития некоторых видов семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) в Центральном сибирском ботаническом саду // Ритм развития и продуктивность полезных растений сибирской флоры. Новосибирск: Наука, 1975. С. 30–36.
8. Скворцов А.К., Трулевич Н.В., Алферова З.Р. и др. Интродукция растений природной флоры СССР. М., 1979. 431 с.
9. Дюрягина Г.П. Сравнительная эколого-биологическая характеристика алтайских видов рода *Aconitum* L. в условиях лесостепной зоны (г. Новосибирск) // Актуальные вопросы ботанического ресурсоведения в Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. С. 73–83.
10. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. Новосибирск, 1984. 224 с.
11. Винтерголлер Б.А., Грудзинская Л.М., Аралбаев Н.К. и др. Растения природной флоры Казахстана в интродукции. Алма-Ата: Гылым, 1990. 288 с.
12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
14. Юдін С.І. Еколого-морфологічні особливості *Aconitum voluble* Pall. ex Koelle в умовах Гірського Алтаю // Укр. ботан. журн. 1986. Вип. 43, № 6. С. 85–88.
15. Юдин С.И. Биологические особенности *Aconitum anthoroideum* Pers. в ЦРБС АН УССР // Интродукция и акклиматизация растений. 1991. Вып. 15. С. 43–47.
16. Юдин С.И. Биологические особенности развития *Aconitum anthoroideum* DC. в ЦБС НАН Украины // Там же. 1994. Вып. 19. С. 30–33.
17. Юдин С.И. Купальница азиатская – перспективный декоративный многолетник Алтая // Там же. 1994. Вып. 21. С. 25–28.
18. Юдин С.И. Биологические особенности развития ветреницы алтайской на Украине // Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин. Київ: Наук. думка, 1995. С. 134–138.
19. Юдін С.І. Біологічні особливості *Actaea spicata* L. в культурі // Інтродукція та акліматизація рослин. 19956. Вип. 25. С. 46–49.
20. Юдин С.И. Опыт интродукции *Adonis sibirica* Partin ex Jedeb. на Украине // Бюл. Гл. ботан. сада. 2002. Вып. 183. С. 18–21.
21. Юдін С.І. Біологічні особливості насінневого розмноження *Adonis vernalis* L. // Інтродукція рослин. 2002. № 3. С. 65–72.
22. Юдин С.И. Результаты интродукции растений Алтая в Киеве // Бюл. Гл. ботан. сада. 2001. Вып. 182. С. 25–30.

Учреждение Российской академии наук
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН,
Кировск Мурманской области

Поступила в редакцию 28.09.2005 г.

SUMMARU

Yudin S.I. Growth and development characteristics of Altai species in the families *Ranunculaceae* and *Paeoniaceae* under cultivation in the city of Kiev

The results of long-term observation on 37 plant species, cultivated in the national Botanical Garden named after N.N. Grishko of National Academy of Sciences of the Ukraine, are presented.

СЕЗОННЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *ALLIUM* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКОРТОСТАНЕ

Л.А. Тухватуллина, Л.М. Абрамова

Сезонный ритм развития отражает степень относительной приспособленности интродуцента к новой среде [1–3]. Ритм развития видов рода *Allium* L. изучался рядом авторов в разных ботанических садах России и сопредельных государств [4–12]. Особенности роста и ритма развития луков зависят от происхождения растений, возраста, погодных условий вегетационного периода и климата региона исследований.

Коллекция луков Ботанического сада-института УНЦ РАН была заложена в 1987 г. и сегодня насчитывает 40 видов. Экспериментальный участок (500 м²) находится в центральной части сада. Сад расположен на склоне западной экспозиции крутизной от 3 до 6°, почвенный покров представлен темно-серыми и серыми лесными почвами тяжелого механического состава. Среднегодовая температура воздуха в районе Уфы 2,6°, среднегодовое количество осадков – 459 мм, в летний период – 50–70 мм. Безморозный период продолжается 144 дня.

Коллекция построена по мелкоделяночному принципу. Растения высажены на делянках в 1,5 м² квадратно-гнездовым способом через 15–25–35 см, в количестве 10–30 растений одного вида. Большая часть луков выращена из семян, полученных из других ботанических садов, некоторые (по преимуществу местные виды) привезены из природных местообитаний взрослыми растениями. Два вида – *A. nutans* и *A. obliquum* – представлены в коллекции образцами сибирского и башкирского происхождения.

В интродукционные исследования были включены 25 видов и 4 образца луков (названия приведены по [13]).

При изучении сезонного роста и развития луков использовали общепринятые методики фенологических наблюдений [2, 14, 15].

Ритм сезонного развития луков изучали в коллекции с 1995 г. (для некоторых видов – *A. erubescens*, *A. globosum*, *A. hymenorhizum*, *A. montanum* и др. – позже, по мере поступления видов в коллекцию, но не менее 3 лет). Из 9 лет наблюдений наиболее экстремальными по метеоусловиям были 1995 г. (наиболее ранняя весна и длительный период вегетации), 1998 г. (самое сухое лето), 2002 и 2003 гг. (холодная затяжная весна).

В таблице приведены средние фенологические даты включенных в исследования интродуцированных видов лука.

Весеннее отрастание луков в среднем начинается во второй декаде апреля. Первыми, еще под снегом, начинают отрастать эфемероидные луки (*A. aflatanense*, *A. stipitatum*, *A. altissimum*, *A. rosenbachianum*). На неделю позже отрастают *A. ledebourianum*, *A. albidum*, *A. ramosum*, *A. montanum* и др. Наиболее позднее отрастание отмечено у *A. moly* (начало мая).

Начало вегетации зависит от метеоусловий года. Так, в экстремальном по климатическим показателям 1995 г. (необычно ранняя весна) вегетация у всех луков началась на 13–17 дней раньше по сравнению со среднемноголетними данными. В 1998 г. с наиболее поздней и холодной весной начало вегетации, наоборот, запоздало на 3–16 дней.

Бутонизация и цветение значительно различаются по срокам, так как разные виды цветут, начиная с ранней весны и до осени. К группе всенцецветущих относятся эфемероидные луки (*A. altissimum*, *A. aflatunense*, *A. rosenbachianum*, *A. stipitatum*) и *A. schoenoprasum*. К группе раннелетнецветущих принадлежат *A. ledebourianum*, *A. moly*, *A. altaicum*, *A. pskemense* и др. К группе среднелетнецветущих относятся *A. hymenorhizum*, *A. flavescens*, *A. globosum*. Башкирский образец *A. nutans* в отличие от образцов новосибирской репродукции по срокам цветения ближе к группе позднелетних луков (зацветает в среднем на 10–13 дней позже). К позднелетнецветущим относятся также *A. montanum*, *A. ramosum*.

Сроки наступления фазы цветения по годам также значительно колеблются в зависимости от метеоусловий сезона. У подавляющего большинства луков в том же экстремальном 1995 г. наблюдалось более раннее цветение (на 12–30 дней раньше среднемноголетних значений). Более позднее цветение наблюдается в условиях поздней холодной весны и (или) жаркого засушливого лета (1998, 2002, 2003 гг., на 8–16 дней).

Исследуемые луки значительно различаются по длительности цветения (от 9 до 52 дней). Можно выделить короткоцветущие виды (средняя продолжительность цветения до 2 нед) – *A. pskemense*, *A. hymenorhizum*, среднедлительноцветущие (от 2 до 4 нед) – *A. obliquum*, *A. caeruleum*, *A. globosum*, *A. flavescens* и др., длительноцветущие (от 4 до 6 нед) – *A. nutans*, *A. montanum*, *A. lineare*, *A. albidum* и др. и очень длительноцветущие (более 6 нед) – *A. carolinianum*, *A. ramosum*.

Длительность цветения также варьирует в зависимости от метеоусловий года (различия в 7–28 дней). Наиболее резкие колебания по этому признаку наблюдали у длительноцветущих *A. nutans*, *A. ramosum*, *A. carolinianum* (22–28 дней), наименьшие – у *A. caeruleum*, *A. obliquum*, *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum* (7–10 дней). Сокращение сроков цветения наблюдали у большинства луков все в том же 1995 г., увеличение продолжительности – в разные годы, чаще в 2002 и 2003 гг.

Раннее созревание семян (во второй декаде июля) наблюдают у эфемероидных луков (*A. aflatunense*, *A. stipitatum*, *A. rosenbachianum*) и *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum*, последние отличаются быстрым и дружным созреванием семян. В конце июля созревают семена большинства раннелетнецветущих луков (*A. obliquum*, *A. pskemense*, *A. oschaninii*, *A. altaicum* и др.). В августе созревают семена остальных луков (*A. erubescens*, *A. hymenorhizum*, *A. globosum*, *A. flavescens* и др.). Поздним созреванием семян (сентябрь–октябрь) отличаются *A. nutans* (Башкирский образец), *A. ramosum*, *A. montanum*. В наших условиях вовсе не образуют семян *A. moly* и *A. caeruleum*. Более раннее созревание семян также наблюдали в 1995 г., запоздание созревания наблюдали в разные годы, оно зависело от неблагоприятных погодных условий периода плодоношения.

Среднегодовые фенодаты луков, интродуцированных в Ботанический сад-институт
(Уфа, 1995–2003 гг.)

Вид, образец	Фенодата					
	Вегетация		Бутонизация		Цветение	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
<i>A. aflatunense</i>	16.04	15.07	07.05	29.05	24.05	08.06
<i>A. albidum</i>	21.04	26.10	13.06	15.07	30.06	01.08
<i>A. altaicum</i>	17.04	26.10	19.05	12.06	05.06	24.06
<i>A. altissimum</i>	13.04	01.08	20.05	18.06	05.06	29.06
<i>A. ascalonicum</i>	19.04	23.10	04.06	18.06	14.06	29.06
<i>A. caeruleum</i> var. <i>viviparum</i>	18.04	26.10	03.06	08.07	26.06	21.07
<i>A. carolinianum</i>	20.04	26.10	25.05	15.07	11.06	29.07
<i>A. erubescens</i>	18.04	24.10	04.06	02.07	25.06	17.07
<i>A. fistulosum</i> var. <i>viviparum</i>	17.04	23.10	11.06	05.07	03.07	12.07
<i>A. flavescens</i>	19.04	23.10	07.06	09.07	04.07	23.07
<i>A. globosum</i>	18.04	25.10	21.06	14.07	09.07	31.07
<i>A. hymenorhizum</i>	19.04	01.10	16.06	04.07	01.07	13.07
<i>A. ledebourianum</i>	21.04	26.10	30.05	14.06	11.06	30.06
<i>A. lineare</i>	20.04	25.10	01.06	04.07	15.06	20.07
<i>A. moly</i>	07.05	28.06	31.05	18.06	12.06	28.06
<i>A. montanum</i>	21.04	23.10	08.07	20.08	01.08	06.09
<i>A. nutans</i> (Башкир- ский)	17.04	23.10	28.06	15.08	20.07	28.08
<i>A. nutans</i> (узколист. ф.)	18.04	26.10	19.06	30.07	10.07	16.08
<i>A. nutans</i> (широко- лист. ф.)	18.04	26.10	10.06	02.08	07.07	19.08
<i>A. obliquum</i> (Баш- кирск.)	20.04	27.09	30.05	19.06	14.06	01.07
<i>A. obliquum</i> (Ново- сибирск.)	21.04	27.09	29.05	19.06	13.06	01.07
<i>A. oschaninii</i>	18.04	26.10	20.05	13.06	07.06	26.06
<i>A. pskemense</i>	19.04	25.10	30.05	15.06	11.06	25.06
<i>A. ramosum</i>	21.04	26.10	05.07	01.09	22.07	12.09
<i>A. rosenbachianum</i>	14.04	19.07	28.04	05.06	28.05	17.06
<i>A. schoenoprasum</i>	19.04	26.10	17.05	06.06	28.05	18.06
<i>A. stipitatum</i>	14.04	20.07	10.05	01.06	26.05	11.06
<i>A. viride</i>	18.04	26.10	12.06	11.07	04.07	25.07

Фнодата			Длительность цветения, дни	Период от начала отрастания до созревания семян, дни
Плодообразо- вание	Созревание семян			
	начало	конец		
03.06	11.07	15.07	16	86-91
13.07	10.08	22.08	36	113-125
16.06	16.07	25.07	19	90-100
21.06	27.07	01.08	25	106-111
22.06	25.07	01.08	15	98-105
03.06	22.07	28.07	25	96-101
27.06	20.07	16.08	48	92-116
12.07	18.08	24.08	22	122-129
25.06	26.07	02.08	9	101-108
17.07	11.08	24.08	20	116-129
20.07	17.08	29.08	23	122-136
10.07	02.08	08.08	13	106-112
23.06	14.07	19.07	19	85-90
01.07	26.07	06.08	35	98-109
-	-	-	17	-
19.08	24.09	10.10	36	157-173
31.07	06.09	27.09	39	143-164
22.07	17.08	29.08	39	122-134
22.07	26.08	11.09	43	130-147
24.06	26.07	31.07	19	98-104
22.06	20.07	27.07	19	91-98
15.06	19.07	28.07	20	94-101
18.06	21.07	26.07	14	94-100
02.08	13.09	03.10	52	146-166
13.06	16.07	19.07	20	94-98
12.06	07.07	11.07	19	80-84
05.06	15.07	20.07	18	91-96
11.07	22.08	29.08	21	127-134

Исследуемые луки также различались по длине периода от начала отрастания до конца созревания семян. Коротким периодом (до 100 дней) отличаются эфемероидные луки (*A. aflatunense*, *A. stipitatum*, *A. rosenbachianum*), а также *A. obliquum*, *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum* и др.; средний период (101–130 дней) характерен для *A. flavescens*, *A. globosum*, *A. albidum*, *A. erubescens* и др.; наиболее длительный период (131–173 дня) – у *A. montanum*, *A. ramosum*, *A. nutans*. Длительность данного периода также варьирует по годам и зависит от погодных условий.

У многих длительноцветущих луков наблюдают наложение 3 фаз: бутонизации, цветения и плодоношения, т.е. на одном растении в одно время часть генеративных побегов может бутонизировать, часть цвести, а в отдельных соцветиях уже созревать семена. Это наиболее ярко выражено у *A. ramosum* и иногда у *A. nutans*, *A. albidum*, *A. montanum* и др.

Окончание вегетации для эфемероидных луков наблюдают сразу после периода созревания семян (середина июля–начало августа), у *A. moly* – после отцветания (конец июня–начало июля). У *A. obliquum* и *A. hymenorhizum* вегетация идет к концу после созревания семян, вегетационный период этих луков в среднем на 1 мес короче, чем у большинства других луков. Остальные луки относятся к группе длительновегетирующих – у них вегетация заканчивается после наступления сильных осенних заморозков (2–3-я декада октября). У ряда длительновегетирующих видов лука (*A. altaicum*, *A. oschaninii*, *A. pskemense* и др.) имеется короткий летний период покоя. Вторая генерация листьев отрастает в начале августа.

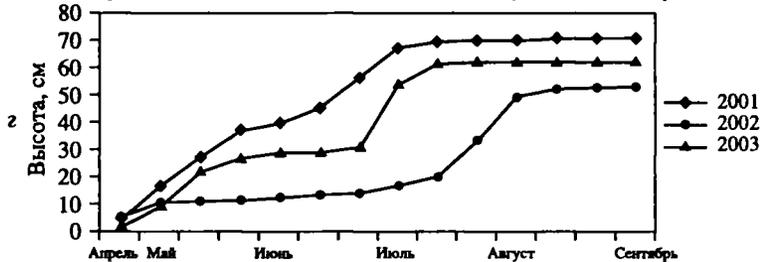
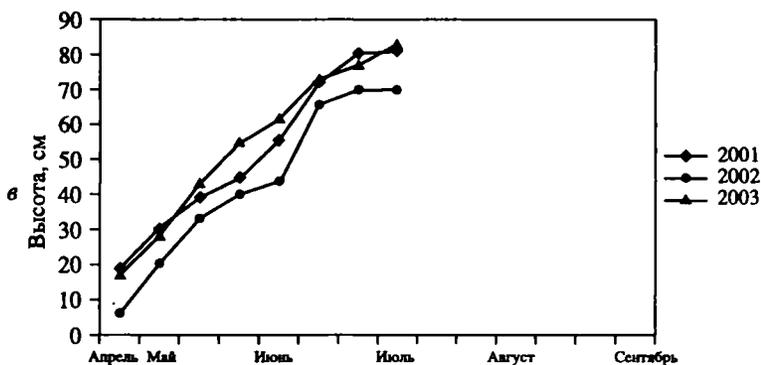
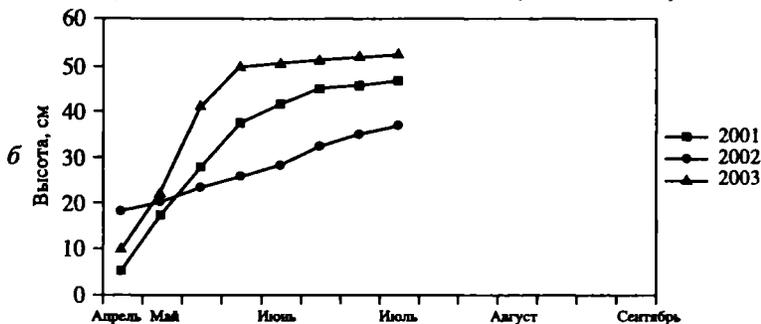
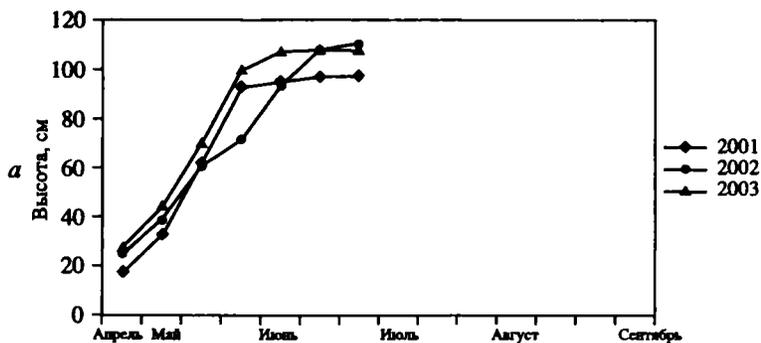
Все виды лука зимостойки, выпад наблюдают крайне редко. При сильных весенних заморозках (до -7°), отмеченных, к примеру, в 2003 г., пострадали в основном рано отрастающие луки – прежде всего, эфемероиды, у которых наблюдали повреждение кончиков листьев (*A. stipitatum*, *A. aflatunense* и др.).

Кроме того, в 2001–2003 гг. нами изучена динамика роста луков в условиях интродукции. Измерения проводили от начала отрастания через каждые 10 дней до максимальной высоты. Результаты измерений для некоторых видов приводятся на рисунке.

Можно видеть, что весеннецветущие эфемероидные луки (рисунок, а) обладают высокой скоростью роста в весенний период (прирост может составить до 3–4,5 см/сут), в конце мая–начале июня рост надземных органов прекращается и постепенно вегетация заканчивается (к моменту созревания семян). Рост эфемероидных луков зависит от погодных условий и может приостанавливаться в случае длительного похолодания в весенний период.

Раннелетнецветущие луки (рисунок, б) различаются по скорости роста – среди них есть высокорослые и быстрорастущие (*A. caeruleum*) и низкорослые с низкой скоростью роста (*A. moly*). Рост их также зависит от погодных условий. Так, в 2002 г., отличавшимся поздней дождливой весной с резким похолоданием в конце мая, рост большинства видов этой группы был значительно медленнее обычного, растения так и не достигли средних величин высоты.

Летнецветущие луки (рисунок, в) отличаются медленным постепенным нарастанием с весны, более быстрым ростом в конце мая–июне. Большинство из них мало зависит от капризов погоды.



Динамика роста луков в Башкортостане

a – *Allium altissimum* (группа весеннцветущих эфемероидных луков), *б* – *A. ledebourianum* (группа раннелетнцветущих луков), *в* – *A. hutenorhizum* (группа летнцветущих луков), *г* – *A. ramosum* (группа позднцветущих луков)

Позднецветущие луки (рисунок, 2) характеризуются медленным нарастанием в течение всего периода вегетации. Это средне- и низкорослые луки, образующие многочисленные цветоносы, длительно цветущие до самой осени. Они в меньшей степени зависят от погоды в период роста, чем другие виды луков, кроме *A. ramosum*, который показал довольно значительную разницу в росте в годы наблюдений.

ВЫВОДЫ

Таким образом, фенологические наблюдения показали, что все исследованные виды лука (за исключением *A. moly* и *A. caeruleum*) в условиях интродукции проходят полный цикл развития и довольно устойчивы к воздействию неблагоприятных метеоусловий.

Эфемероидные луки (*A. aflatunense*, *A. stipitatum*, *A. altissimum*, *A. rosenbachianum*) сохраняют природный ритм сезонного развития, отличаются ранним цветением и плодоношением и заканчивают вегетацию в середине лета после созревания семян. Длина вегетационного периода этой группы несколько увеличивается в сравнении с природными условиями. Некоторые черты эфемероидности характерны для *A. moly*, так как он сразу после отцветания заканчивает вегетацию, а семян в наших условиях не образует. Большинство луков заканчивают вегетацию с наступлением сильных осенних заморозков.

Сроки наступления фенологических фаз колеблются по годам, в особенности при экстремальных по погодным условиям, каким был, к примеру, 1995 г., в котором длина вегетационного периода оказалась больше в среднем на 1–1,5 мес, а большинство фенологических фаз у луков прошло на 13–30 дней раньше среднеголетних данных.

Максимальной высоты подавляющее большинство луков достигают в конце июня–начале июля, в дальнейшем происходит только нарастание листовой массы или новых цветоносов, без изменения высоты растений. У эфемероидных луков рост надземных органов прекращается значительно раньше – уже к концу первой или второй декады июня. Позднецветущие луки характеризуются постепенным нарастанием в течение всего периода вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюл. Гл. ботан. сада. 1953. Вып. 16. С. 20–22.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
3. Лапин Т.И. Значение исследования ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1974. Вып. 91. С. 3–7.
4. Даева О.В. Ритм развития кавказских видов лука в Подмоскowie // Там же. 1971. Вып. 82. С. 27–31.
5. Сикура И.И. Природная флора Средней Азии – источник интродукции растений на Украине. Киев: Наук. думка, 1975.
6. Целищева Э.П. Опыт введения в культуру некоторых видов дикорастущего лука // Новые пищевые растения для Сибири. Новосибирск, 1978. С. 118–129.

7. Шкляр Н.В. Итоги интродукции алтайских луков в ботаническом саду // Интродукция растений в Восточном Казахстане. Алма-Ата, 1985. С. 20–27.
8. Белова Т.П. Биология некоторых видов лука в условиях Хибинских гор // Интродукционные исследования на Кольском Севере. Апатиты, 1994. С. 14–34.
9. Волкова Г.А. Некоторые итоги интродукции луков в Республике Коми // Интродукция растений на Европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 1995. С. 23–42. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 140).
10. Касач А.Е. Особенности роста и развития некоторых среднеазиатских видов лука при интродукции в Памирском ботаническом саду // Интродукция растений и оптимизация окружающей среды средствами озеленения. Минск, 1997. С. 146–153.
11. Смолинская М.А. Интродукция среднеазиатских эндемиков из родов *Allium* и *Eremurus* на Северной Буковине // Бюл. Гл. ботан. сада. 2002. Вып. 183. С. 21–30.
12. Черемушкина В.А. Биология луков Евразии. Новосибирск: Наука, 2004. 280 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1996. 509 с.
14. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1981. 188 с.
15. Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1978. 150 с.

Учреждение Российской академии наук
 Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН,
 г. Уфа

Поступила в редакцию 14.05.2005 г.

SUMMARY

Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. Seasonal rhythm of development in several Allium species under introduction into Bashkiria

Only two *Allium* species (*A. moly* and *A. caeruleum*) out of 25 ones, introduced into the Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center RAS, do not bear fruits, but development cycle of the others is a complete one. The wintering onion, *A. aflatunse* and *A. stipiatum*, demonstrate a natural rhythm of seasonal development. The dates of phenological phases vary annually, depending on weather conditions.

УДК 631.529:582.912.42 (471.23-2)

РОДОДЕНДРОНЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ БИН им. В.Л. КОМАРОВА РАН

Г.А. Фирсов, А.В. Холопова

Испытания рододендронов в открытом грунте в ботаническом саду Ботанического института (БИН) им. В.Л. Комарова РАН (тогда назывался Медицинский сад) начались в конце XVIII – начале XIX в. [1]. В “Список всех растений и семян Ботанического сада в 1793 г.”, составленный М.М. Тереховским, входил *R. aureum* Georgi (как *R. chrysanthum* Pall.), недавно описанный. В каталоге Я. Петрова [2] значилось 7 видов (*R. caucasicum* Pall., *R. hirsutum* L., *R. aureum*, *R. camtschaticum* Pall., *R. ponticum* L., *R. dauricum* L.,

R. minus Michx.). За два века здесь прошли испытания более 100 видов. Многие появлялись на очень короткое время или указаны только один раз, другие выпали по разным причинам. Но есть и такие виды, которые представлены в коллекции парка-дендрария давно, от первого упоминания в каталогах до настоящего времени [3]. По данным В.И. Липского и К.К. Мейснера [4], 9 видов были введены в культуру ботаническим садом БИН: *R. aureum*, *R. brachycarpum* D. Don, *R. camtschaticum* Pall., *R. caucasicum* Pall., *R. dauricum* L., *R. parvifolium* Adams, *R. molle* G. Don, *R. smirnowii* Trautv., *R. ungerii* Trautv. По мнению О.М. Полетико [5], к этим видам можно добавить еще три: *R. reticulatum* D. Don ex G. Don f., *R. przewalskii* Maxim. и *R. macrosepalum* Maxim.

В настоящей статье дается краткий обзор современной коллекции рододендронов. Многие являются редкими в культуре. Данные о размерах приводятся (для лучших экземпляров) по состоянию на осень 2006 г. Почти все виды коллекции Сада – кустарники. Некоторые (*R. camtschaticum*) можно отнести к кустарничкам. Среди таких видов, как *R. aeruginosum*, *R. fortunei*, *R. maximum*, *R. morii*, могут встречаться особи разных жизненных форм, как дерева, та и кустарниковой формы роста. Большинство видов представлены группами до 10 особей и более. Их выращивают в основном на питомнике, где за ними лучше осуществлять надлежащий уход. С конца 1990-х гг. из питомника в парк было высажено более 30 кустов разных видов. В 1998 г. в парке появились *R. schippenbachii* и *R. viscosum*, в 2000 г. – *R. canadense* и его белоцветковая форма (f. *albiflorum*). После реконструкции парадной части парка-дендрария к 300-летию Санкт-Петербурга, отмечавшемуся в 2003 г., были высажены некоторые высокодекоративные и ботанически интересные виды. Посадка *R. caucasicum* и *R. catawbiense* улучшила декоративность экспозиции “Сада непрерывного цветения” на Северном Дворе. Весной 2006 г. в парке на разных участках высажены группы и отдельные экземпляры *R. catawbiense*, *R. smirnowii*, *R. schlippenbachii*, *R. viscosum*, *R. japonicum*, *R. sichotense*.

***Rhododendron aeruginosum* Hook. f.** – Рододендрон ржавомедный. Вечнозеленый кустарник средних или высоких размеров. Родина – Гималаи (Бутан, Сикким). Введен в культуру около 1850 г. В БИН 9 экземпляров, выращивается с 1984 г. из семян, полученных из Германии (г. Эссен). Размеры самых крупных в возрасте 23 лет: 170 см выс., крона 0,65 × 0,7 м (растет в тесной куртине), диам. ствола у шейки корня 4 см, прирост побегов очень малый – 2–4 см. Цветет обильно, почти ежегодно, цветки розовые. Сравнительно зимостойкий, после суровых зим вымерзают цветочные почки и побеги. Медленно растет. Размножается из семян местной репродукции.

***R. albrechtii* Maxim.** – Р. Альбрехта. Листопадный кустарник до 1,5 м выс. Происходит из Центральной и Южной Японии. Введен в культуру в 1892 г. Очень декоративен в цветении, цветки пурпурно-красные, около 5 см в диаметре, цветет до появления листьев. В БИН с 1978 г. Ранее считался непригодным к разведению в Ленинграде, обмерзал до корневой шейки [5]. Э.Л. Вольфом [6] отнесен к IV группе слабозимостойких видов. В настоящее время после суровых зим обмерзают побеги старше года. Зимостойкость ниже, чем у многих других видов. Однако цветет и плодоносит

(не каждый год), семена всхожие. Максимальная высота 120 см в возрасте 20 лет. После холодной зимы 2005–2006 г. живая необмерзшая часть составила 104–109 см. Крона 0,7 × 0,6 м, диам. у шейки 5 см, прирост побегов 6–11 см. Осенью листья приобретают яркую темно-пурпурно-фиолетовую окраску и другие оттенки.

***R. aureum* Georgi** – Р. золотистый. Вечнозеленый кустарник до 0,5–1 м выс., нередко стелющийся. Родина – Сибирь, Дальний Восток; Монголия, Китай, Корейский п-ов, Япония. О.М. Полетико [5] считает дату введения в культуру – 1796 г. Эту же дату приводит А. Rehder [7]. Однако в каталогах Санкт-Петербургского ботанического сада приводится более ранняя дата – 1793 г. “Catalogus plantarum” М.М. Тереховского за 1796 г. [8] повторяет его известный “Список” 1793 г., опубликованный В.И. Липским [1]. Сейчас выращивают растения двух природных образцов с Сахалина и Камчатки. В Саду представляет собой распростертый компактный кустарник, 17–34 см выс., с очень малым приростом (1–5 см), крона 0,45 × 0,2 м, диам. у шейки 1 см. Цветет и плодоносит, но не каждый год (цветки бледно-желтые), семена всхожие. Зимостойкий вид, но в суровые и бесснежные зимы вымерзают бутоны.

***R. aureum* subsp. *hypopitys* (Pojark.) Worosch.** – Р. подъяльниковый. Вечнозеленый ветвистый кустарник 1–2 м выс. Эндемик континентальной части Дальнего Востока России, гор Сихотэ-Алиня. В культуре, очевидно, отсутствует. В БИН с 1999 г., семена с горы Голец в сентябре 1997 г. Зимует под защитой снежного покрова в вегетативном состоянии.

***R. brachycarpum* D. Don.** – Р. короткоплодный. Прямостоячий вечнозеленый кустарник 2–4 м выс., иногда растет одноствольным деревцем. В природе известен с Южных Курил; из Японии, Кореи. В культуре с 1861 г. В каталогах живых растений Сада с 1870 г. Сейчас в Саду 2 образца из культуры (Норвегия и Чехия) и 1 образец из природы о-ва Хоккайдо (Япония, г. Саппоро), все образцы 1984–1986 гг. В 23 года достигает 132 см выс., крона 1,05 × 0,7 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 6–8 (15) см. В суровые зимы повреждаются концы побегов и цветочные почки. Цветет не каждый год. Окраска цветков бледно-розовая. Имеется семенное потомство. Среди вечнозеленых крупнолистных рододендронов один из самых зимостойких. Поздноцветущий, перспективный для разведения и селекции.

***R. camtschaticum* Pall.** – Р. камчатский. Листопадный кустарничек до 30–50 см выс., один из самых маленьких среди рододендронов флоры России (российский Дальний Восток: Камчатка, Сахалин, Курильские о-ва, Охотское побережье); а также Япония, США. В культуре с 1800 г. В каталогах БИН с 1816 г. Сейчас выращивают образцы, полученные из контрольно-семенной опытной станции в г. Пушкине (Санкт-Петербург) в 1984 г. и с Сахалина (1989 г.). Достиг высоты 28 см, крона 0,42 × 0,20 м. Зимостойкий вид, обмерзают концы побегов. Цветет и плодоносит почти ежегодно, выращивается из местных семян. Один из самых декоративных видов. Цветки 3–5 см в диаметре, пурпурные. Осенью яркая окраска листьев. Приспособлен к короткому вегетационному сезону. Перспективен для альпийских садов.

***R. canadense* (L.) Torr.** – Р. канадский. Листопадный низкорослый кустарник, обычно до 1 м выс. Происходит с востока Северной Америки. В культуре до 1756 г. В БИН – с 1824 г. В настоящее время в парке выра-

щивают образец с Украины (Киев) из семян с 1984 г. В 23 года – 93 см выс., крона 0,65 × 0,65 м, прирост побегов 10 см. Другой образец на питомнике, семена получены в 1987 г. из природы (США, штат Пенсильвания). Достиг высоты 42 см, крона 0,75 × 0,5 м, диам. у шейки 2 см, прирост побегов 9–13 см. Один из зимостойких и перспективных для разведения видов. Подмерзают концы годовичного прироста. Ранозеленый вид, венчик розово-пурпуровый. Ежегодно обильно цветет и плодоносит (в том числе и в 2006 г. в отличие от многих других видов). Не гибридизирует с другими рододендронами. Летом и в нецветущем состоянии декоративен благодаря голубоватым листьям, осенью окрашивающимся в яркие красные тона разных оттенков. В отличие от других рододендронов пригоден для более сырых мест.

***R. canadense f. albiflorum* (Rand. et Redf.) Rehd.** – Форма белоцветковая. Известна в культуре с 1894 г. В БИН с 1984 г. По размерам и зимостойкости не отличается от типичной.

***R. catawbiense* Michx.** – Р. кэтевбинский. Вечнозеленый кустарник 2 (6) м выс., диаметр куста обычно превышает ширину. Родина – восток Северной Америки. В культуре с 1809 г. В БИН известен с 1939 г., ранее считался сильно обмерзающим [5]. Выращивают несколько образцов: из Латвии (Рига), с научно-опытной станции БИН “Отрадное” Приозерского района Ленинградской обл. и из местных семян. В 31 год (с 1976 г.) – 285 см выс. и 4 см диам. ствола на выс. груди, крона 1,9 × 1,4 м (растет в тесной куртине). Семенное потомство в 11 лет – 74–110 см выс. Зимостойкий вид. Ежегодно обильно цветет и плодоносит, даже после суровых зим. Один из самых декоративных, зимостойких и перспективных видов среди крупнолистных вечнозеленых рододендронов, цветки сиренево-пурпурные.

***R. caucasicum* Pall.** – Р. кавказский. Вечнозеленый низкорослый кустарник до 1–1,5 м выс., с лежащими стволиками и приподнимающимися ветвями, ширина часто превышает высоту. Родина – Кавказ (Предкавказье, Дагестан, Закавказье); Турция. Известен в культуре с 1803 г. Постоянно представлен в каталогах Сада с 1816 г. В парке старый экземпляр имеет выс. 85 см, крона 1,0 × 0,7 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 6–7 см. Молодой экземпляр высажен в экспозиции “Сада непрерывного цветения”. Выращивают из местных семян. Саженьцы репродукции научно-опытной станции БИН “Отрадное” (100 км к северу от Санкт-Петербурга) в 7 лет достигают 7–14 см. Зимостойкий вид, однако в холодные зимы вымерзают цветочные почки, в 2006 г. не цвел. Перспективный, но сложный в агротехнике вид, особенно в первые годы.

***R. discolor* Franch.** – Р. двуцветный. Вечнозеленый кустарник до 5–6 м выс. (в культуре обычно ниже). Происходит из Центрального Китая. Вид, близкий к *R. fortunei*. Отличается беловатыми снизу листьями, цветки розовые. В культуре с 1900 г. Широко используется в гибридизации. В БИН известен с 1979 г. Сейчас выращивают образец 1996 г. из пос. Комарово (окрестности Санкт-Петербурга), в вегетативном состоянии. Зимует под снегом, не превышая высоты снежного покрова.

***R. fauriei* Franch.** – Р. Фори. Вечнозеленый кустарник до 3 м выс. Родина – Приморский край; Япония, север Корейского п-ова. В культуре с 1884 г. В БИН с 2000 г., семена из горно-таежной станции ДВО РАН (Уссурийский р-н Приморского края). В 7 лет достиг 36 см выс., не обмерзает, в вегетатив-

ном состоянии. Вид, близкий к *R. brachycarpum*, однако большинство ботаников признают его видовую самостоятельность [12].

R. ferrugineum L. – Р. ржавый. Вечнозеленый густоветвистый низкорослый кустарник до 1 м выс. (редко более высокий). Родина – горы Западной Европы (Альпы, Пиренеи, Северные Апеннины). В культуре известен с 1740 г. Знаменитая “альпийская роза” Швейцарии. В БИН до 1852 г. Высота старого экземпляра – 41 см, крона 1,2 × 1,05 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 2–3 см. Обильно цветет, выращивается из местных семян. Обычно зимостойкий, в отдельные зимы обмерзают побеги старше одного года. Перспективен, но очень медленно растет в молодом возрасте. Цветки розово-красные. Осенью нижние листья частично опадают и при этом окрашиваются в разноцветные яркие тона. Подходит для альпийских садов и как опушечное растение для подсадки к более высоким рододендронам.

R. fortunei Lindl. – Р. Форчуна. Невысокое вечнозеленое дерево или широко раскидистый куст до 4 м выс. Родина – Восточный и Южный Китай и прилегающие районы п-ова Индокитай, включая Вьетнам. Введен в культуру в Европе в 1855 г. Робертом Форчуном и назван его именем. В БИН с 1977 г., семена из Англии, г. Манчестер (несколько экземпляров, которые постепенно выпадают). Слабозимостоек, в холодные зимы сильно обмерзает и вымерзает полностью. Выращивают из местных семян. В 30 лет достиг 199 см выс., крона 2,1 × 1,8 м, диам. на высоте груди 3 см, диам. у шейки 10 см. Цветет лишь в благоприятные годы, в цвету очень декоративен, цветки бледно-розовые, ароматные. Семенное потомство (всходы 1996 г.) в 11 лет достигло 98–118 см выс.

R. × gandavense (C. Koch) Rehd. (*R. luteum* Sweet × *R. mortieri* Sweet) – Р. гентский, “гентская азалия”. Один из родительских видов, р. Мортье, известный до 1830 г., представляет сложный гибрид *R. calendulaceum* (Michx.) Torr. × *R. nudiflorum* (L.) Torr. с более-менее розовыми цветками, имеющими оранжевое пятно. Скрещивание его с *R. luteum* дало начало группе сортов, известных как “гентские азалии”. Экземпляр в парке высажен до 1934 г., имеет размеры 170 см выс., крона 2,0 × 1,2 м, диам. у шейки 4 см, прирост побегов 12–15 см. По зимостойкости не уступает *R. luteum*. В суровые зимы обмерзают побеги старше года. В 2006 г. вымерзли цветочные почки и единично годичные побеги, массово – концы однолетнего прироста. Выращивают из своих семян. Цветки бледно-желтые, листья более узкие, чем у р. желтого. Растение второго поколения в 21 год достигло 152 см выс., крона 1,0 × 1,4 м, диам. у шейки 8 см, прирост побегов 8 см. Перспективен для более широкой культуры.

R. hirsutum L. – Р. жестковолосистый. Вечнозеленый густоветвистый низкорослый кустарник до 1 м выс. Родина – Западная Европа (Альпы). Известен как самый первый рододендрон, который был введен в культуру (с 1656 г.). В каталоги ботанического сада БИН входит с 1816 г. Старые кусты в парке (на уч. 117–118) достигают 60 см выс. (сухая часть), 50 см (живая). Крона 0,9 × 1,2 м, диам. у шейки 3 см. Прирост побегов 2–4 см. Выращивают из местных семян. Обычно зимостойкий вид, в отдельные зимы обмерзают побеги старше одного года и вымерзают бутоны. Семенное потомство достигает 43 см выс. в 22 года. Очень медленно растет, особенно в первые годы. Осенью нижние листья частично окрашиваются в яркие желтые и красные

тона. Применение такое же, как *R. ferrugineum*. В природе растет на выходах известняков. Один из немногих видов, которые можно выращивать на нейтральных почвах.

***R. japonicum* (Gray) Suringar** – Р. японский. Листопадный кустарник до 2 м выс. Родина – Япония. В культуре в Европе с 1861 г. В БИН известен с 1868 г. Экземпляр из Чехии (г. Стеборице) в 29 лет достигает 208 см выс., крона 2,7 × 2,1 м, диам. у шейки 5 см, прирост побегов 4–6 см. В 2006 г. цветение очень слабое, обмерзли концы годовичного прироста и большая часть цветочных почек. Семенное потомство в 15 лет достигает 95–118 см выс., зацветает на 4–5-й год. Один из самых декоративных среди листопадных рододендронов. Цветки крупные, оранжево-красные, кирпично-красные, лососевые и других оттенков. Отличается длительным и обильным цветением, цветет позже многих других видов. Осенью имеет яркую окраску листьев. Сравнительно зимостоек и перспективен для разведения.

***R. japonicum* f. *aureum* Wilson** – Р. японский, форма золотистая. В культуре, очевидно, одновременно с типичной формой. Встречается более редко, венчик цветка с интенсивно-желтой окраской, при отцветании белый. В БИН с 1966 г. В настоящее время эта форма представлена растениями 1995–1996 гг., из местных семян. По зимостойкости и особенностям развития не отличается от типичной формы.

***R. ledebourii* Pojark.** – Р. Ледебур. Вечнозеленый или полувечнозеленый кустарник до 1,5–2 м выс. с пахучими листьями. Родина – Сибирь (Алтай, Саяны); Монголия. Ранее объединялся с *R. dauricum* L. (выделялся лишь в качестве полувечнозеленой формы). Р. даурский считается введенным в культуру самым первым из рододендронов флоры России. В 1780 г. Карл Линней получил его от петербургского ботаника И. Гмелина [9]. Введен в культуру, вероятно, ботаническим садом БИН, достоверно здесь с 1910 г. [3]. Один из лучших экземпляров в парке в возрасте 58 лет (выращен из местных семян сбора 1948 г.) имеет 255 см выс., крона 3,8 × 4,7 м выс., диам. на выс. груди 3 см, прирост побегов 6–12 см. Цветет и плодоносит почти ежегодно, за редкими исключениями. В сентябре–октябре бывает вторичное цветение. Зимостойкий, однако в 2006 г. массово вымерзли цветочные почки и единично вегетативные. Самый перспективный среди ранцветущих вечнозеленых мелколистных рододендронов. В массовом количестве выращивается из собственных семян, сеянцы зацветают на 3–4-й год, цветки розово-фиолетовые.

***R. luteum* Sweet** – Р. желтый. Листопадный ветвистый кустарник до 2 (4) м выс. Родина – Предкавказье, Дагестан; Белоруссия, Украина, восток Западной Европы. В культуре с 1792 г. В БИН с 1824 г. Сейчас представлен разными образцами, в том числе из местных семян разного возраста и из природных местообитаний Северного Кавказа. Имеется несколько больших групп и старых кустов. Один из самых крупных экземпляров растет в тесной куртине: выс. 265 см, диам. на выс. груди 2 см, у шейки корня 4 см, прирост побегов 13–16 см. В суровые зимы может сильно обмерзать, но восстанавливается. Почти ежегодно обильно цветет и плодоносит, цветки желтые, душистые. Осенью листья окрашиваются в яркие красные и желтые тона. С середины 1980-х гг. на питомнике выращивается его форма с сизыми листьями (*R. luteum* f. *glaucum* Wolf).

***R. macrophyllum* D. Don ex D. Don** – Р. крупнолистный. Вечнозеленый кустарник с крепкими прямыми ветвями, до 3 (редко 6) м выс. Родина – запад Северной Америки. В культуре с 1850 г. Близок к *R. catawbiense* и иногда рассматривается как его западная форма. Цветки розово-пурпурные, с красновато-коричневыми крапинками, по 20 и более в плотных соцветиях. Листья до 20 см длиной, на верхушке острые. В БИН с 1891 г. Сейчас (с 1986 г.) выращивается образец из Германии (г. Мюнхен). В 21 год: 1,0 м выс., крона 0,9 × 1,0 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 4–7 см. Сравнительно зимостоек, цветет и плодоносит, однако нуждается в дальнейших испытаниях.

***R. makinoi* Tagg** – Р. Макино. Вечнозеленый кустарник средних размеров, до 2 м выс. Происходит из Японии. В культуре с 1914 г. Отличается узколанцетными листьями, снизу беловойлочными. В БИН с 1987 г., образец из Германии (г. Карл-Маркштадт). В 20 лет имеет 1,05 м выс., крона 1,0 × 1,1 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 5 см. После холодных зим обмерзают побеги старше года. Цветет и плодоносит не ежегодно. Напоминает бонсай, перспективен для японских и каменистых садов, однако нуждается в более широких испытаниях.

***R. maximum* L.** – Р. крупнейший. Вечнозеленое дерево 9–12 м выс. (в худших условиях крупный кустарник). Родина – восток Северной Америки. В культуре с 1736 г. В БИН известен с 1939 г. Сейчас выращивают образцы 1977 (США, г. Вашингтон, Национальный арборетум) и 1985 гг. (Германия), есть как древовидные, так и кустовидные растения. В 20 лет – 102 см выс., крона 0,75 × 0,7 м, диам. у шейки 4 см, прирост побегов 4 см. Другой образец в 22 года – 170 см выс., крона 1,15 × 0,85 м, диам. у шейки 6 см, прирост побегов 9–10 см. В суровые зимы обмерзают почки и побеги, в целом сравнительно зимостойкий. Отдельные особи цвели и плодоносили после суровой зимы в 2006 г. Цветки в плотных соцветиях, розовые, с крапинками, цветет после облиствения, в поздние сроки. Выращивается из местных семян.

***R. metternichii* Siebold et Zucc.** – Р. Меттерниха. Вечнозеленый кустарник до 4 м выс. Родина – Япония. Введен в культуру в Европу в 1860 г. Вид, близкий к *R. brachycarpum*. В Саду первым семена от К.И. Максимовича, известен с 1866 г. [3]. Сейчас выращивают образец из Чехии (г. Стеборице). В 21 год достиг 135 см выс., крона 1,0 × 0,9 м, прирост 8–10 см. Другой образец (из частной коллекции окрестностей Санкт-Петербурга) в 11 лет достиг 50 см выс., крона 0,41 × 0,25 м, диам. у шейки 2 см, прирост побегов 6 см. В холодные зимы обмерзают побеги и цветочные почки (в 2006 г. не цвел). Цветет и плодоносит, нуждается в дальнейших более широких испытаниях.

***R. micranthum* Turcz.** – Р. мелкоцветковый. Вечнозеленый ветвистый кустарник до 2,5 м выс. (обычно ниже). Родина – Китай, Корейский п-ов. В европейских садах с 1901 г. В БИН с 1939 г. В парке экземпляр посева 1956 г. из Пекина (КНР) рос продолжительное время, цвел обильно и ежегодно, погиб от случайных причин. Сейчас выращивают молодые растения из Владивостока.

***R. minus* Michx.** – Р. малый. Вечнозеленый, растопыренно-ветвистый кустарник до 3 м выс. Родина – восток Северной Америки. В культуре с 1786 г. В БИН выращивают образец из США (г. Ричмонд), семенами 1987 г. В 20 лет – 65 см выс., крона 1,1 × 0,5 м, диам. у шейки 3 см, прирост 9–24 см.

Обмерзают концы побегов (в молодости обмерзал заметно сильнее). Цветет и плодоносит ежегодно, даже в 2006 г. Очень декоративен в цветении, цветки розовые, с крапинками, 2,5–3 см в диаметре. Разводят из местных семян. Заслуживает большего распространения. В культуре известны декоративные гибриды с другими видами.

***R. morii* Hayata** – Р. Мори. Вечнозеленый крупный кустарник или небольшое дерево. Редкий и красивый вид с Тайваня. В Европу интродуцирован Эрнстом Вильсоном в 1918 г. В БИН с 1984 г. Выращивают образец из Германии (г. Бремен). В 23 года – 229 см выс., крона 2,8 × 2,3 м, диам. ствола на выс. груди 3 см, диам. у шейки 8 см, прирост побегов 4–8 см, сохраняет форму дерева, штаб 47 см. Сильно обмерзает. Цветет только в благоприятные годы. Первое цветение было в возрасте 20 лет. Цветки от бледно- до темно-розовых. Выращивают из местных семян.

***R. mucronulatum* – Turcz.** Р. остроконечный. Листопадный кустарник 1–3 м выс. Родина – Дальний Восток (юг Приморского края); Китай, Корея, Япония. В культуре известен с 1882 г., однако ранее разграничивался с *R. dauricum*. В БИН с 1909 г. Сейчас выращивают растения, привезенные и полученные в 1980–1990-х гг. из природных условий Приморского края, а также из собственных семян. Экземпляр, привезенный из экспедиции авторами статьи (Дальний Восток, 1989 г.) в 17 лет достиг 164 см выс., крона 1,35 × 1,2 м, диам. у шейки 6 см, прирост побегов 16–20 см. Ежегодно цветет и плодоносит (в 2006 г. очень слабо). Иногда подмерзает (могут обмерзнуть побеги старше года). Цветение обычно обильное, в безлистном состоянии, после первых теплых дней, одновременно с *R. ledebourii* (конец апреля–начало мая), цветки сиренево-розовые. Сравнительно зимостойкий и ранцветущий вид.

***R. × myrtiflorum* Schott et Kotschy (*R. hirsutum* × *R. minus*)** – Р. миртолистный. Вечнозеленый распростертый кустарник, около 1 м выс., ширина кроны намного превышает высоту. В БИН до 1934 г. Старый экземпляр в парке достиг 1,0 м выс., крона 2,9 × 3,4 м, диам. у шейки 6 см, прирост побегов 4 см. Цветет и плодоносит почти ежегодно. Семена всхожие. Зимостойкий, декоративный вид для альпийских гор. Как и у других вечнозеленых рододендронов, осенью часть нижних листьев опадает, при этом они раскрашиваются в яркие желтые и красные тона.

***R. obtusum* (Lindl.) Planch.** – Р. тупой. Полувечнозеленый густоветвистый невысокий кустарник с мелкими листьями, обычно до 1 м выс., листья и молодые побеги густо покрыты рыжеватыми щетинистыми волосками. Родина – Япония. В культуре в Европе около 1844 г. В БИН с 1960 г. Сейчас выращивают образец из Германии. В 22 года – 42 см выс., крона 0,6 × 0,4 м выс., диам. у шейки 4 см. Постоянно обмерзают побеги старше года и скелетные ветви до снежного покрова. Иногда бывает единичное цветение, цветки нежно-розовые. Требуется укрытия на зиму.

***R. occidentale* Gray** – Р. западный. Листопадный кустарник до 3 м выс. Родина – запад Северной Америки (от Южного Орегона до Южной Калифорнии). В культуре с 1850 г. В БИН с 1999 г., семена привезены из ботанического сада Университета г. Гамбурга (Германия). В холодные зимы обмерзают побеги старше года, в вегетативном состоянии. В 8 лет достиг 40 см выс., прирост последнего года до 12–16 см.

***R. oreodoxa* Franch.** – Р. украшающий. Вечнозеленый кустарник до 2 (6) м выс. Родина – Юго-Западный Китай. В культуре с 1904 г. В БИН с 1984 г. Образец в числе 5 шт., из г. Стеборице (Чехия). Выращивают из местных семян. В 23 года – 171 см выс., крона 1,6 × 1,4 м, диам. у шейки 8 см, прирост побегов 8 см. В холодные зимы обмерзает годичный прирост и побеги старше года. Цветет и плодоносит обильно, почти ежегодно (в 2006 г. не цвел). Во время цветения один из самых декоративных вечнозеленых кустарников.

***R. parvifolium* Adams** – Р. мелколистный. Вечнозеленый ветвистый прямой кустарник до 1 м выс. или приземистый кустарничек с мелкими листьями 1–2 см длиной. Родина – Сибирь, Дальний Восток; Монголия, Корья, Китай, США. О.М. Полетико [5] и А. Rehder [7] приводят дату введения в культуру – 1877 г., однако в ботаническом саду БИН появился раньше – в 1874 г. [1]. В БИН с 1874 г. Выпал в 1939 г., восстановлен в 2004 г. Привезен живым растением из экспедиции с Сахалина (лиственничная марь у р. Поронай). Ранее в Ленинграде считался зимостойким и плодоносил [5].

***R. ponticum* L. f. *album* (Sweet) Zabel** – Р. понтийский, форма белоцветковая. Вечнозеленый многоствольный кустарник до 3–6 м выс., реже небольшое дерево до 8 м выс. Родина – Кавказ, Балканский п-ов, Турция, Ливан. В культуре с 1763 г. В Саду представляет собой распростертый куст, не поднимающийся выше уровня снежного покрова, ширина кроны намного превышает высоту. Высажен в парк в 1960 г. (до этого долго рос на питомнике). В настоящее время в угнетенном состоянии: 38 см выс., крона 1,2 × 0,9 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 4–7 см. В суровые зимы вымерзают бутоны и побеги старше года. Выращивают из местных семян.

***R. poukhanense* Levl.** – Р. пукханский. Листопадный или полувечнозеленый кустарник 0,6–1(2) м выс., иногда распростертый, с клейкими чешуями цветочных почек. Родина – Корейский п-ов. В культуре с 1905 г. В БИН с 1962 г. В настоящее время выращивают образец, привезенный семенами в 1996 г. из дендрария Горнотаежной станции ДВО РАН (г. Уссурийск), всх. 1998 г. В 9 лет достиг 28 см выс., крона 0,50 × 0,35 м, диам. у шейки 2 см, прирост 5–6 см. Обмерзают концы побегов. Цветет и плодоносит.

***R. reticulatum* D. Don ex G. Don f. (= *R. dilatatum* Miq.)** – Р. сетчатый. Листопадный ветвистый кустарник 1–6 (8) м выс. Родина – Япония. В культуре с 1865 г., введен в культуру ботаническим садом БИН [5]. Выращивают образец из природных условий Японии, семена получены в 2000 г. В 7 лет достиг 58 см выс., прирост последнего года до 10 см, диам. у шейки 1 см. Недостаточно зимостоек, после высадки несколько экземпляров вымерзло, у остальных обмерзают побеги старше года. В вегетативном состоянии.

***R. roseum* (Lois) Rehd.** – Р. розовый. Листопадный прямостоячий кустарник до 3 (5) м выс. Родина – Северная Америка. В культуре с 1812 г. (возможно с 1790 г.). В БИН с 2005 г., представлен молодыми растениями, семена получены из Владивостока.

***R. russatum* Balf. f. et Forrest** – красноватый. Вечнозеленый компактный низкорослый кустарник 1 (1,5) м выс. Родина – Китай (провинции Юньнань и Сычуань). В культуре с 1917 г., интродуцирован в Европу Джорджем Форрестом. В Западной Европе считается одним из лучших садовых растений [10]. Отличается густочешуйчатыми листьями и побегами и необычной

синей окраской цветков, редкой среди рододендронов. В БИН с 1979 г. Сейчас выращивают образец всх. 1996 г., семена из частной коллекции из окрестностей Санкт-Петербурга. Сравнительно зимостойкий, в холодные зимы вымерзают цветочные почки. Цветет и плодоносит. Бывает вторичное осеннее цветение и вторичный рост. Медленно растет. В 11 лет – 29 см выс., крона 0,25 × 0,20 м, диам. у шейки 1 см., прирост побегов последнего года до 7 см. Перспективен для альпийских горок и каменистых садов.

***R. schlippenbachii* Maxim.** – Р. Шлиппенбаха. Листопадный кустарник 0,6–2 (5) м выс. Родина – Дальний Восток (юг Приморского края); Китай, Корея. В культуре с 1893 г. В БИН с 1938 г. Сейчас несколько образцов из природных условий Хасанского р-на Приморского края (с п-ова Гамова с побережья Японского моря и окрестностей пос. Хасан, в том числе привезенные оттуда авторами статьи в октябре 1989 г. и сентябре 1997 г.), а также образец из Польши, арборетум г. Рогов. Семена и живые растения получены в основном в 1978–1990 гг. В 29 лет – 225 см выс., крона 2,2 × 1,6 м, диам. на выс. груди 2 см, диам. у шейки 11 см, прирост побегов 9–13 см. Сравнительно зимостойкий и перспективен для более широкой культуры. В 2006 г. обмерзли только цветочные почки. Обильно цветет и плодоносит (кроме очень холодных зим). Иногда во время поздних весенних заморозков могут повреждаться цветки и распускающиеся листья. Цветет почти одновременно с облиствением, цветки бледно-розовыс, крупные (5–8 см диам.). Осенью яркая окраска листьев, иногда бывает вторичное цветение.

***R. sichotense* Pojark.** – Р. сихотинский. Полувечнозеленый растопыренно-ветвистый кустарник до 1,5 (или чуть выше) м выс. Эндемик российского Дальнего Востока (восточный макросклон Сихотэ-Алиня и прилегающих частей морского побережья). В культуру введен недавно, в последние десятилетия XX в., после 1960 г. В ГБС РАН с 1970 г. [11]. В БИН с 1980 г. Размеры в 21 год – 199 см выс., крона 1,15 × 1,25 м, диам. у шейки 3 см, прирост побегов 8–16 см. Выращивают из местных семян. По устойчивости в культуре не отличается от *R. mucronulatum*, окраска цветков примерно такая же. Могут обмерзать почки и концы побегов. Цветет в конце апреля–начале мая в облиственном состоянии.

***R. smirnowii* Trautv.** – Р. Смирнова. Вечнозеленый кустарник 1–1,5 (2) м выс. Родина – Кавказ (Аджария); Турция. В культуре с 1886 г. В каталогах БИН известен с 1897 г. [3]. Экземпляр, высаженный в парк в мае 2006 г. (семена из Германии в 1985 г.), в 21 год достиг 1,23 м выс. при диаметре кроны 1,65 × 1,0 м. Экземпляр на питомнике того же возраста – 170 см выс., крона 1,0 × 0,8 м, диам. у шейки 6 см, прирост побегов 8 см. В холодные зимы могут повреждаться цветочные почки. Может выращиваться севернее Санкт-Петербурга, цветет и плодоносит на Карельском перешейке, на станции “Отрадное” (цветки розовые). Очень декоративный во время цветения и перспективный для разведения вид.

***R. thomsonii* Hook. f.** – Р. Томсона. Вечнозеленый кустарник 1,5 (2,5) м выс., с прямыми побегами, до 6–7 м в диаметре кроны. Родина – Восточные Гималаи (Сикким, Непал). В культуре с 1849 г. В БИН с 1985 г. Выращивают образец из Германии, из семян. В 22 года – 114 см выс., диам. у шейки 5 см, прирост 11–17 см. В холодные зимы обмерзают побеги и цветочные почки.

Цветет, плодоносит, образует всхожие семена. Нуждается в дальнейших испытаниях.

R. vaseyi A. Gray – Р. Вазя. Листопадный неравномерно ветвистый кустарник до 5 м выс. Родина – Северная Америка (США, Северная Каролина). В культуру введен около 1880 г. В БИН с 1916 г. Старый экземпляр в парке достиг выс. 200 см, крона 2,0 × 1,2 м, диам. на выс. груди 2 см, у шейки 6 см, прирост побегов 13 см. В 2006 г. не цвел, вымерзли почки и часть однолетних побегов. Экземпляр на питомнике (из Германии) в 20 лет достиг 135 см выс., крона 0,9 × 1,0 м, диам. у шейки 5 см, прирост побегов 12–13 см. Очень декоративен в цветении, цветки нежно-розовые. Цветет до распускания листьев. Зимостойкий, перспективный для разведения вид. Имеется собственная репродукция. Осенью яркая окраска листьев.

R. viscosum (L.) Torr. – Р. клейкий. Листопадный кустарник до 1,5–3 (5) м выс. с неравномерно мутовчатыми ветвями. Родина – восток Северной Америки. В культуре с 1731 г. Листья и венчик клейкие при распускании. Тычинки и столбик рыльца намного длиннее венчика и далеко выступают наружу, цветки с запахом. Цветет после распускания листьев. В БИН с 1868 г. В настоящее время выращивают образец из Германии, в парке 3 куртины, по три шт. в каждой. В 22 года – 108 см выс., крона 1,35 × 1,1 м, прирост 10–14 см. В 2006 г. частично вымерзли цветочные почки. В молодом возрасте обмерзал значительно, затем почти перестал обмерзать. Сравнительно зимостойкий и перспективный вид для разведения. Осенью листья ярко расцвечиваются, преимущественно в желтые тона.

R. yakushmanum Nakai – Р. якушиманский. Вечнозеленый компактный кустарник до 1,5 м выс., ширина может быть больше высоты. Редкий вид флоры Японии. В культуре в Европе с 1934 г. Используется в селекции. Родоначальник многих новых сортов. Близкий вид к *R. metternichii*. В БИН с 1999 г., семена из Бельгии. В 8 лет – 36 см выс., крона 0,3 × 0,2 м, диам. у шейки 1 см, прирост 3–5 см. Первое цветение на 9-й год. Нуждается в дальнейших испытаниях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коллекция рододендронов ботанического сада ВИН РАН по состоянию на осень 2006 г. насчитывает 46 таксонов (43 вида и 3 формы). При надлежащем уходе, подготовке почвы, выборе мест и правильной агротехнике имеется достаточно большой выбор зимостойких видов для более широкой культуры на северо-западе России [12]. Из мелколиственных вечнозеленых к самым устойчивым в Санкт-Петербурге относится *R. ledebourii*. Из вечнозеленых крупнолистных – *R. catawbiense*, за которым следуют *R. smirnowii* и *R. brachycarpum*. Из листопадных рододендронов это такие виды, как *R. vaseyi*, *R. japonicum*, *R. luteum*.

В Саду выращивали и другие виды, так, *R. calophytum* выращивали с 1985 г., последний экземпляр вымерз после зимы 2004–2005 г., прожив 20 лет. *R. adamsii* и *R. redowskianum* привезены живыми растениями с Сахалина в 2004 г., прожили 2 года, до 2006 г. (имеются сеянцы в холодной оранжерее).

Большой интерес представляет восстановление в коллекции видов, недостаточно испытанных и выпавших по случайным причинам, прежде всего редких видов флоры России и бывшего СССР (*R. ungeronii*, *R. redowskianum*, *R. adamsii*, *R. tschonokii* Maxim. и др.), а также первичные испытания таких рододендронов, как *R. × burjaticum* Malysch., *R. camtschaticum subsp. glandulosum* (Standl.) Hult., *R. sochadzeae* Charadze et Davlianidze и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Липский В.И.* Императорский С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). СПб., 1913. Ч. 1. 412 с.
2. *Petrow J.* Index plantarum Horti Imperatoriae Medico-chirurgiae academiae. Petropoli, 1816. 216 p.
3. *Связева О.А.* Деревья, кустарники и лианы парка ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова: (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.
4. *Липский В.И., Мейсснер К.К.* Перечень растений, распространенных в культуре Императорским С.-Петербургским ботаническим садом // Императорский С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). Пг., 1913–1915. Ч. 3. С. 537–560.
5. *Поветико О.М.* Подсемейство 1. *Rhododendroideae* Drude // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 5. С. 244–310.
6. *Вольф Э.Л.* Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. Бюро по прикл. ботанике. 1917. Т. 10, № 1. С. 1–146.
7. *Rehder A.* Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.Y.: MacMillan, 1949. 996 p.
8. *Catalogus plantarum horti Imperialis medici botanici Petropolitani in Insula Apothecaria.* Petropoli, 1796. 142 p.
9. *Александрова М.С.* Рододендроны природной флоры СССР. М.: Наука, 1975. 112 с.
10. *Hillier J., Coombes A.* The Hillier manual of trees and shrubs. L.: David and Charles, 2002. 512 p.
11. *Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина.* М.: Наука, 2005. 586 с.
12. *Кондратович Р.Я.* Рододендроны в Латвийской ССР: Биологические особенности культуры. Рига: Зинатне, 1981. 332 с.

Учреждение Российской академии наук
Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург

Поступила в редакцию 6.03.2007 г.

SUMMARY

***Firsov G.A., Kholopova A.V.* The rhododendrons in the Botanical Garden of the Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS**

The brief description of *Rhododendron* collection, comprising 43 species and forms, is given.

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

УДК 581.9(471.91)

КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ХРЕБТА ТЕПЕ-ОБА (КРЫМ)

В.Г. Шатко, Л.П. Миронова

Хребет Тепе-Оба, являющийся восточной оконечностью Главной гряды Крымских гор [1], протянулся на 8–10 км с востока на запад (рис. 1, 2). Он представляет собой невысокую (максимальная высота 289 м над ур. моря) плосковершинную гряду с довольно пологими северными склонами, лишь в нескольких местах прорезанных глубокими балками и оврагами, и более крутыми южными, обращенными к Двужкорной долине. Северные склоны хребта в значительной мере и очень давно (VI в. до н.э.) освоены человеком. Нижнюю их часть занимают городские постройки Феодосии, а среднюю – дачные участки. Само название “Тепе-Оба” в переводе с тюркского означает “удлиненная, продолговатая гора с плоской вершиной”. Восточная часть хребта обрывается в море мысами Феодосия и Ильи (рис. 3) и образует участок побережья Черного моря длиной около 7–8 км. Таким образом, общая площадь исследуемого района составляет 30–35 км².

Хребет сложен главным образом меловыми отложениями (глинами, мергелями, песчаниками), которые перекрыты рыхлыми породами палеогена [1, 2].

В климатическом отношении район относится к переходной зоне от средиземноморского к умеренному типу климата, с более выраженными чертами континентальности и засушливости по сравнению с Южным и Западным Крымом [1]. Среднегодовая температура воздуха 11,7°, среднеянварская 2°, среднеиюльская 23,8°, абсолютный минимум –30°, абсолютный максимум 39,5°. Продолжительность безморозного периода – 194 дня. Среднегодовое количество осадков – 350 мм. Их годовой ход характерен для умеренного климата с четко выраженным летним максимумом [1, 3].

Полевое обследование района с целью изучения его флоры и растительности проводили в течение 1998–2008 гг. традиционным маршрутным методом [4].

Растительность Тепе-Оба представлена обедненным, деградированным вариантом лиственных лесов (с доминированием *Quercus pubescens* и



Рис. 1. Карта восточной части Горного Крыма



Рис. 1 (окончание)

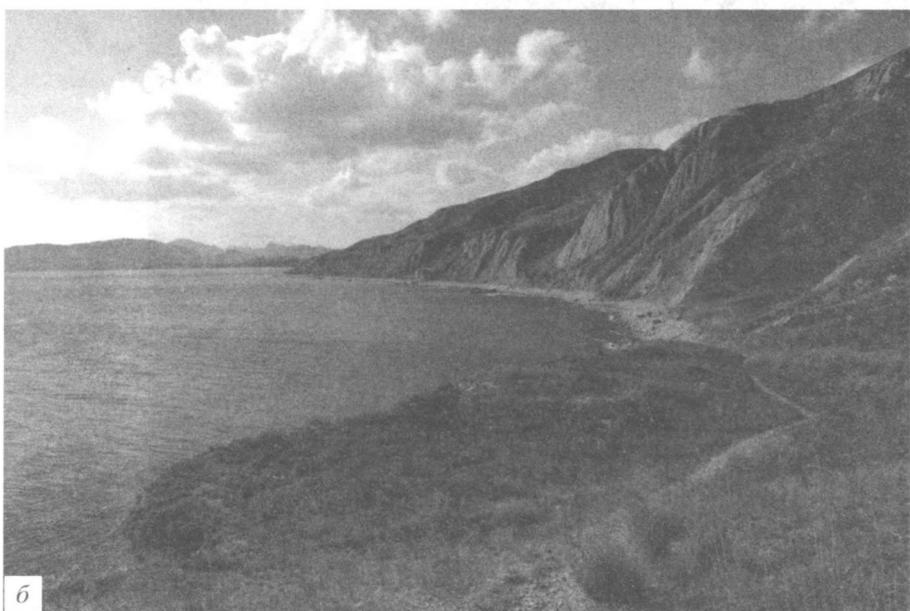


Рис. 2. Вершина хребта Тепе-Оба (а), приморские склоны хребта (б)

Carpinus orientalis), зарослями кустарников (виды родов *Crataegus*, *Rosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggygia*, *Cornus mas* и др.), фриганоидами, степями (настоящими, луговыми, петрофитными, опустыненными), а также саванноидными сообществами [5]. Особый интерес представляет растительность литоральной полосы (мысы Ильи и Феодосия), а также галофитные сообщества Двужкорной бухты, к которым приурочены уникальные локаль-

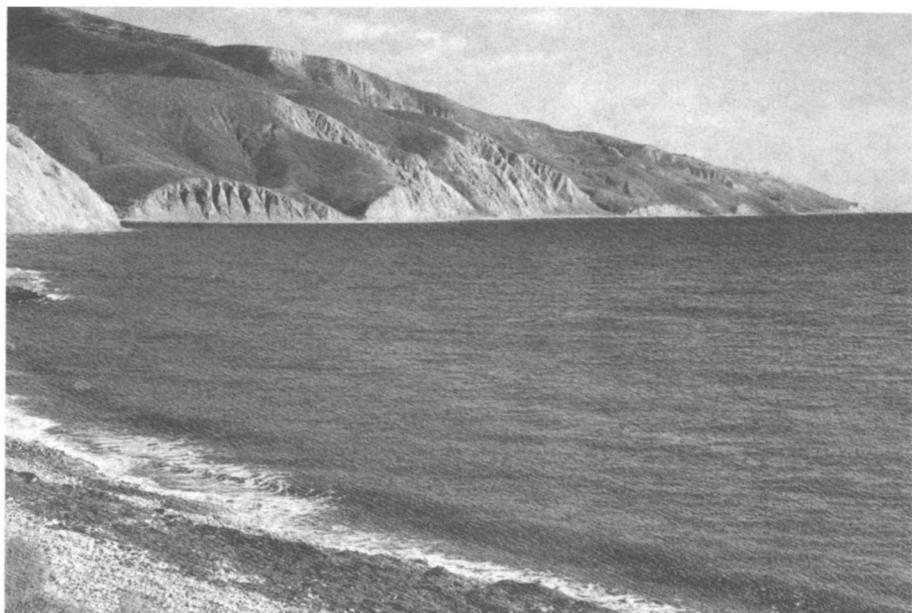


Рис. 3. Мыс Ильи

ные эндемы *Lepidium turczaninowii* и *Trachomitum tauricum*, а также редкие виды флоры Крыма *Nitraria schoberi* и *Ceratoides papposa* и др.

Леса занимают восточную часть северного склона хребта Тепе-Оба. Это достаточно нарушенные сообщества с доминированием *Quercus pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus orientalis*, участием *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Cotinus coggygia*, *Cornus mas* и др. В травяном покрове этих лесов присутствуют *Poa compressa*, *Viola alba*, *Carex hallerana*, *Geum urbanum*, *Physospermum cornubiense*, *Anacamptis pyramidalis*, *Aegonychon purpureo-caerulea*, *Agrimonia eupatoria*, *Ajuga orientalis*.

Значительная часть северного склона хребта и платообразной вершины заняты искусственными посадками *Pinus pallasiana*. Эти посадки, осуществленные Ф.И. Зибольдом в самом начале XX в., – результат первого опыта облесения горных склонов в Крыму [6] (рис. 4). В более поздние времена на вершине хребта были высажены и другие древесные породы: *Juglans regia*, *Amygdalus communis*, *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus avium*, *Corylus avellana*, *Laburnum anagyroides*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*, *Gleditsia tiacanthos*, *Cerasus tomentosa*, *Tamarix tetrandra*, *Thuja occidentalis*, *Lavandula spicata*, многие из которых вполне натурализовались и успешно распространяются самосевом, местами внедряясь в состав естественных ценозов.

Кустарниковые сообщества занимают обширные пространства в изучаемом регионе. Площадь, занимаемая ими, их состав значительно варьируют в зависимости от местоположения. Так, наиболее плотные заросли с доминированием видов родов *Crataegus*, *Rosa*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Cotinus coggygia*, *Rubus taurica* приурочены к Дурантовской балке,



Рис. 4. Посадки сосны (*Pinus pallasiana*) на вершине Тепе-Оба



Рис. 5. Балка на северном склоне хребта

прорезающей хребет с севера (рис. 5, 6). Их травяной покров отличается большим разнообразием и мозаичностью. В зависимости от микроусловий в нем встречаются *Festuca rupicola*, *Stipa ucrainica*, *Dorycnium herbaceum*, *Polygala major*, *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria campestris*, *Salvia verticillata*, *Asparagus verticillatus*. Разреженные заросли кустарников рассеяны по всей



Рис. 6. Заросли кустарников на хр. Тепе-Оба

территории. В них преобладают виды *Rosa*, *Crataegus*, *Paliurus spina-chisti*, *Prunus spinosa*, *Ulmus minor*, *Rubus tauricus*, в травяном покрове которых господствуют степные виды.

Травяной покров кустарниковых сообществ резко меняется в зависимости от увлажнения. Так, вблизи мест выхода подземных источников, где наблюдается некоторое заболачивание, появляются влаголюбивые виды: *Bolbochoenus maritimus*, *Batrachium trichophyllum*, *Equisetum arvense*, *Carex nigra*, *Ranunculus oxyspermum*, *Galium ruthenicum*, *Mentha longifolia*, *M. pulegium*, *Juncus compressus*.

Степи – самый распространенный тип растительности региона, они занимают наибольшие площади. Среди них преобладают разнотравно-злаковые. В их травяном покрове доминируют *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *S. pontica*, *S. lithophila*, *S. tirsia*, местами – *Botriochloa ischaetum*, *Carex liparocarpos*, *Dorycnium herbaceum*, из разнотравья: *Hedysarum tauricum*, *Onosma rigida*, *Poterium polygamum*, *Linum pallasianum*, *L. austriacum*, *Salvia tesquicola*, *Potentilla taurica*, *Echium russicum*.

Петрофитные степи распространены фрагментарно на обнажениях коренных пород. Их травяной покров довольно разрежен и представлен *Festuca valesiaca*, *Stipa lithophila*, *Asphodeline taurica*, *Euphorbia petrophila*, *Onosma polyphylla*, *Thymus roegneri*, *Astragalus rupifragus*, *Artemisia caucasica*, *Veronica multifida*, *Hedysarum candidum*, *Linum lanuginosum*, *Convolvulus holosericeus*, *Centaurea trinervia*. Своеобразный фрагмент такой степи (либо переходная группировка от степи к фриганоидам) отмечен нами на северном склоне Тепе-Оба, почти в пределах города, выше развалин генуэзской крепости XIV в. Здесь, на выходах скальных пород, развиты своеобразные



Рис. 7. Фрагмент настоящей (а) и луговой (б) степи на хр. Тепе-Оба

разреженные сообщества с доминированием *Astragalus albidus*, *A. tauricus*, *Onosma polyphylla*, *Teucrium polium* и др.

Фрагменты луговых степей встречаются на склонах балок северного склона Тепе-Оба близ вершины, где несколько лучшие условия увлажнения (рис. 7). Здесь доминируют *Alopecurus vaginatus*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia nutans*, *Festuca rupicola*, *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, из разнотравья –

Adonis vernalis, *Paeonia tenuifolia*, *Achillea setacea*, *Vinca herbacea*, *Nepeta parviflora*, *Polygala major*, *Dianthus capitatus*.

Опустыненные степи приурочены к наиболее сухим биотопам южных глинистых склонов в приморской части хребта и отчасти Двужорной бухты. Они сложены главным образом *Agropyron ponticum*, *Elytrigia elongata*, *Artemisia lerchiana*, *A. austriaca*, *A. taurica*, *Galatella linosyris*, *G. villosa*.

Фриганоидные (нагорно-ксерофитные) сообщества на хребте Тепе-Оба не достаточно четко выражены, как в соседних районах, и не имеют широкого распространения. Они приурочены к выходам коренных пород, крутым каменистым склонам. Их покров сильно разрежен, в его сложении принимают участие *Stipa lithophila*, *Artemisia caucasica*, *Jurinea stoechadifolia*, *Fumana procumbens*, *Scutellaria orientalis*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Sideritis catillaris*, *S. comosa*, *Paronychia cephalotes*, *Allium saxatile*, *Oxytropis pallasii*, *Astragalus similis*, *A. rupifragus*, *Thymus roegneri*.

Саванноидные сообщества встречаются фрагментарно. Зачастую они представляют собой переходные группировки от степей к саванноидам. Они приурочены к достаточно пологим склонам либо выровненным участкам, как правило, южной экспозиции. Эти ценозы сложены преимущественно эфемерами: *Aegilops cylindrica*, *A. triuncialis*, *Anisantha sterilis*, *A. tectorum*, *Hordeum bulbosum*, *H. leporinum*, *Taeniatherum asperum*, *T. crinitum*, *Milium vernale*, *Poa bulbosa*, а также многолетними злаками: *Festuca rupicola*, *Botriochloa ischaemum*, *Dactylis glomerata* и разнотравьем: *Galatella villosa*, *Senecio jacobaea*, *Jurinea sordida*, *Convolvulus cantabrica*.

В прибрежной литоральной полосе растительный покров неоднороден, достаточно разрежен, а местами он и вовсе отсутствует. Лишь отдельным растениям либо куртинам *Camphorosma mospeliaca*, *Kochia prostrata*, *Zygophyllum fabago*, *Capparis herbacea*, *Matthiola odoratissima*, *Atraphaxis replicata*, *Artemisia lerchiana*, *Ferulago galbanifera*, *Seseli gummiferum* удастся закрепиться на крутых глинистых приморских склонах. На границе с пляжем (а зачастую и на самом галечниковом пляже) местами разрастаются *Convolvulus lineatus*, *Plantago maritima*, *Crambe maritima*, *Galatella biflora*, *Chenopodium album*, *Argusia sibirica*, *Salsola laricina*, *Suaeda altissima*, *Spergularia maritima*, *Astrodaucus littoralis* (рис. 8). Именно к узкой литоральной полосе этого региона приурочены местообитания локальных эндемиков: *Lepidium turczaninowii*, *Trachomitum tauricum* (рис. 8) и очень редких видов крымской флоры – *Ferula caspica*, *Nitraria schoberi*, *Ceratoides papposa*.

На засоленных почвах и заболоченных участках Двужорной долины формируются галофитные комплексы, состоящие из *Artemisia austriaca*, *A. lerchiana*, *A. scoparia*, *Apera maritima*, *Pholiurus pannonicus*, *Puccinella distans*, *P. gigantea*, *Atriplex hastata*, *Juncus gerardii*, *Suaeda altissima*, *S. prostrata* и др.

Конспект флоры Тепе-Оба составлен нами на основе собранного гербарного материала, который хранится в ГБС РАН (МНА) и Карадагском природном заповеднике НАН Украины. Учтены также данные В.Н. Сарандинаки [6, 7], занимавшейся изучением флоры Восточного Крыма и, в частности, окрестностей Феодосии в 1903–1931 гг. Ею были обработаны гербарные сборы Феодосийского лесничества начала XX в., немногочисленные сборы более ранних

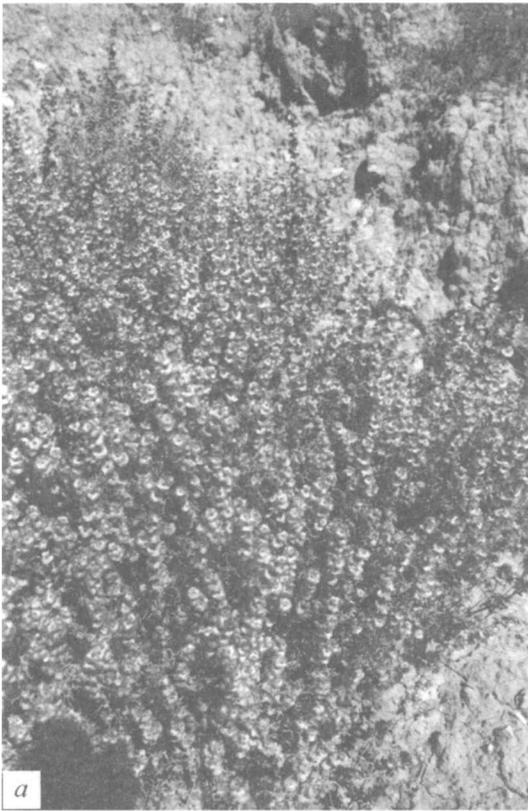


Рис. 8. Растения литоральной зоны
a – *Salsola australis*, *б* – *Lepidium turczaninowii*, *в* – *Trachomitum tauricum*

лет К. Гольде (1897 г.), Н. Пуринга (1900 г.), Г. Левандовского (1895 г.), а также проведено собственное флористическое обследование территории [7]. В обработке гербарных материалов (по сведениям самой В.Н. Сарандинаки [7]) принимали участие такие видные ботаники, как В.Н. Сукачев, В.А. Дубянский, Н.А. Буш, Р.Ю. Рожевиц, В.И. Липский. Безусловно, за прошедшие 100 лет состав флоры района значительно изменился, что и отражает настоящий конспект флоры Тепе-Оба.

Материалы в конспекте расположены в алфавитном порядке, названия растений даны по С.К. Черепанову [8]. После видового названия растения приведены синонимы, жизненная

форма, тип ареала и категория редкости для Крыма (по [9]). Условные обозначения, принятые в конспекте: **Жизненная форма:** Д – дерево, К – кустарник, Кч – кустарничек, Пк – полукустарник, Пкч – полукустарничек, Л – лиана, Мн – травянистый многолетник (поликарпик), Мал – малолетник (монокарпик), Дв – двулетник, Одн – однолетник. **Тип ареала** (географический элемент): СР – собственно средиземноморский, ВС – восточно-средиземноморский, КKM – крымско-кавказско-малоазиатский, KBM – крымско-балкано-малоазиатский, KKB – крымско-кавказско-балканский, KB – крымско-балканский, KM – крымско-малоазиатский, KK – крымско-кавказский, Э – эндемичный крымский (СЭ – эндемичный статус под вопросом), ПА – переднеазиатский, СП – средиземноморско-переднеазиатский, ВСП – восточно-средиземноморско-переднеазиатский, ЕС – европейско-средиземноморский, ЕВС – европейско-восточно-средиземноморский, ЕСП – европейско-средиземноморско-переднеазиатский, ЕАС – евразийский степной, П – понтический, К – казахстанский, ПК – понтическо-казахстанский, СЕС – средиземноморский и евразийский степной, ГОЛ – голарктический, СПЕ – средиземноморско-переднеазиатский и евразийский степной, ПЕС – переднеазиатский и евразийский степной, ПАЛ – палеарктический, ЗП – западно-палеарктический, ЮП – южно-палеарктический, ВП – восточно-палеарктический, Е – европейский, А – адвентивный, КСМ – космополитный. **Охраняемые виды**, внесенные в “Красные книги” Украины (**), Международную (*) [10–12], списки охраняемых растений Европы (*) и Крыма (***)

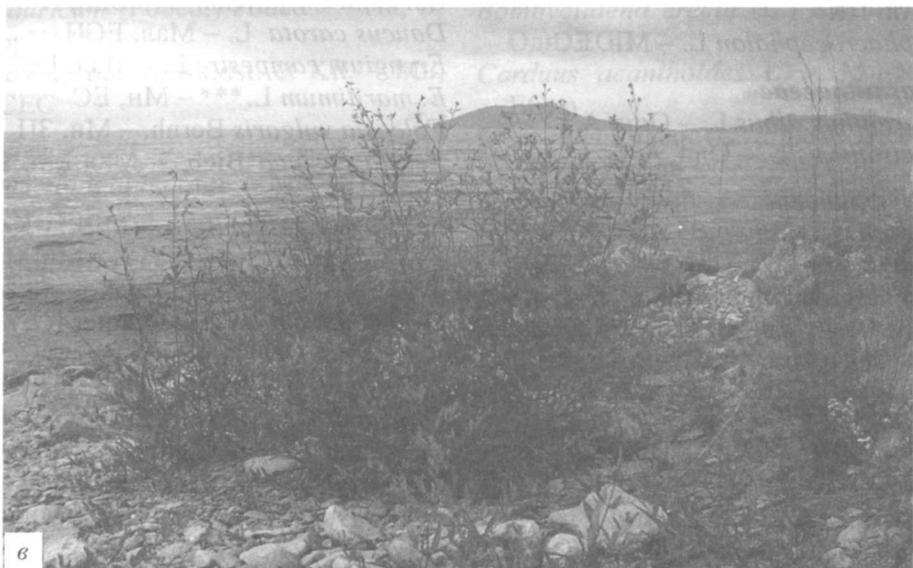


Рис. 8 (окончание)

[10, 12]: р – редкий, ор – очень редкий, др – довольно редкий, 1 – вид известен из одного местонахождения, 2 – из 2–5 местонахождений, Е – находится под угрозой исчезновения, число сократилось до критического уровня, V – уязвимый вид, в недалеком будущем может перейти в категорию “Е”, популяции резко сокращают численность, R – редкий вид, представленный малочисленными популяциями. Полузирным выделены одичавшие виды либо существующие в виде посадок.

Составленный нами конспект флоры хребта Тепе-Оба насчитывает 950 видов, относящихся к 87 семействам, 413 родам. В составе флоры 97 видов относятся к различным категориям редких и охраняемых растений, а также 36 эндемиков Крыма.

Aceraceae

Acer campestre L. – Д, ЕСП

A. pseudoplatanus L. – Д, А

Alliaceae

Allium decipiens Fisch. ex Schult. and Schult. fil. (*A. auctum* Omelcz.p.p.) – Мн, Э

A. firmotunicatum Fomin. – Мн, СЭ

A. marschallianum Vved. – Мн

A. moschatum L. – Мн, СЕС

A. paczoskianum Tuzcz. (*A. pulchellum* G. Don fil.) – Мн, ЕС

A. rotundum L. – Мн, ЕС

A. saxatile Bieb. (*A. ruprechtii* Boiss.) – Мн, ПК

A. sphaerocephalon L. – Мн, ЕС

Amaranthaceae

Amaranthus albus L. – Одн, А

A. retroflexus L. – Одн, А

Amaryllidaceae

Galanthus plicatus Bieb.* – Мн, Э** (***)

Sternbergia colchiciflora Waldst. et Kit.** – Мн, СЕС, р*** (найден В. Савчуком)

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop. – К, ЮП

Apiaceae

Anthriscus caucalis Bieb. (*A. vulgaris* Pers.) – Мал-Одн, ЕС

A. cerefolium (L.) Hoffm. (*A. longirostris* Bertol.) – Одн, СПЕ, р

Astrodaucus littoralis (Bieb.) Drude ** – Мал-Мн, П, р***

A. orientalis (L.) Drude – Мал, ПЕС

Bifora radians Bieb. – Одн, СПЕ

Bunium microcarpum (Boiss.) Freyn et Sint. ex Freyn (*B. ferulaceum* Smith., *B. bourgaei* (Boiss.) Freyn et Sint. ex Freyn) – Мн, ВС

Vupleurum affine Sadl. – Одн, П

B. asperuloides Heldr. ex Boiss. – Одн, ВС

B. brachiatum C. Koch – Одн, ККМ, р

B. exaltatum Bieb. – Мн, ПА

B. pauciradiatum Fenzl ex Boiss.*** – Одн, ККМ, IpR

B. rotundifolium L. – Одн, ЕСП

B. tenuissimum L.*** – Одн, ЕС, IpR

B. woronowii Manden. (*B. exaltatum* Bieb.p.p.) – Мн-Мал, КК

Caucalis platycarpus L. (*C. lappula* (Web.) Grande) – Мал-Мн, ЕСП

Chaerophyllum bulbosum L. – Мал, Е

Conium maculatum L. – Одн, ЗП

Coriandrum sativum L. – Одн, А

Daucus carota L. – Мал, ЕСП

Eryngium campestre L. – Мал, ЕС

E. maritimum L.*** – Мн, ЕС

Falcaria vulgaris Bernh. – Мн, ЗП

Ferula caspica Bieb. – Мал-Мн, ПК [6]

Ferulago galbanifera (Mill.) Koch (*F. taurica* Schischk) – Мн-Мал, ЕС

Orlaya daucooides (L.) Greuter (*O. platycarpus* (L.) Koch., *O. kochii* Heywood) – Одн, СР

O. grandiflora (L.) Hoffm. – Одн, ЕС

Pastinaca clausii (Ledeb.) M. Pimen. (*Heradeum clausii* Ledeb., *Malabaila graveolens* (Bieb.) Hoffm. – Мн, ПК [7]

P. umbrosa Stev. ex DC. – Мал, ПА

Physospermum cornubiense (L.) DC. (*P. danaa* (Bieb.) Schischk. ex N. Rubtz.) – Мн, СЕС

Pimpinella tragium Vill. (*P. lithophila* Schischk.) – Мн, СЭ

Rumia crithmifolia (Willd.) K.-Pol.* – Мал, Э, pR***

Scandix australis L. (*S. falcata* Londes, *S. pontica* (Vierh.) Stank.) – Одн, КК [6]

- S. pecten-veneris* L. – Одр, ЕСП
Seseli dichotomum Pall. ex Bieb. – Мал, КК
S. gummiferum Pall, ex Smith. – Мал, КМ
S. tortuosum L. (*S. arenarium* Bieb., *S. pauciradiatum* Schischk.) – Мн-Мал, КК, др
Torilis arvensis (Huds.) Link – Одр, ЕСП
Trinia hispida Hoffm. (*Rumia hispida* (Hoffm.) Stank.) – Мн-Мал, ПК
Turgenia latifolia (L.) Hoffm. – Одр, СП
- Арочные**
Trachomitum sarmatiense Woodson (*Arctium venetum* L.)*** – Пк, П, орV [6]
T. tauricum (Pobed.) Pobed.* – Пк, Э, орV***
Vinca herbacea Waldst. et Kit. – Мн, СЕС
- Арачые**
Arum elongatum Stev. – Мн, СП
- Аристолохиачые**
Aristolochia clematitidis L. – Мн, ЕС, др [6]
- Асцлепиадчые**
Cynanchum acutum L. – Мн, СЕС
Vincetoxicum tauricum Pobed.* – Мн, Э, рR***
- Аспарагачые**
Asparagus officinalis L. – Мн, ЗП
A. verticillatus L. – Мн, ПЕС [6]
- Астерачые**
Achillea leptophylla Bieb. – Мн, П
A. millefolium L. – Мн, ЕСП
A. nobilis L. – Мн-Мал, ЗП
A. setacea Waldst. et Kit. – Мн, ЗП
Acroptylon repens (L.) DC. – Мн, ПЕС
Anthemis altissima L.*** – Одр, СП, рR
A. austriaca Jacq. – Одр, Е, др
- A. cotula* L. – Одр, Е, др
A. ruthenica Bieb. – Одр, П
A. tinctoria L. (*A. subtinctoria* Dobrocz.) – Мн, ПЕС
Arctium lappa L. – Мал, ПАЛ
Artemisia absinthium L. – Мн, ЗП, др
A. austriaca Jacq. – Мн, ПК
A. caucasica Willd. (*A. alpina* Pall. ex Willd.) – Пкч-Мн, ПЕС
A. lerchiana Web. ex Stechm. – Пкч, ПК
A. maritima L. (*Seriphidium maritimum* (L.) Poljak.) – Мп, П [6]
A. pontica L.*** – Мн, ПК, рR
A. santonica L. – Пк, П
A. scoparia Waldst. et Kit. – Мал-Одр, ПАЛ, др
A. taurica Willd. – Пкч, П
A. vulgaris L. – Мн, ГОЛ
Bombycilaena erecta (L.) Smoljjan. – Одр, ЕСП
Carduus acanthoides L. – Мн-Мал, ЕС, р
C. arabicus Jacq. (*C. albidus* Bieb.) – Одр, ПЕС, др
C. cinereus Bieb. (*C. arabicus* Jacq. ssp. *cinereus* (Bieb.) Kazmi) – Одр, ПЕС, др
C. crispus L. (*C. incanus* Klok.) – Мал-Мн, ПАЛ [6]
C. hamulosus Ehrh. (*C. tyraicus* Klok.) – Мн-Мал, СЕС
C. nutans L. – Мал, ЗП
C. uncinatus Bieb. – Мал, ПЕС
Carlina vulgaris L. (*C. taurica* Klok.) – Мал, ЗП, др
Carthamus lanatus L. – Мал-Одр, СП, др
Centaurea adpressa Ledeb. – Мн, ПК
C. caprina Stev. (*C. koktebelica* Klok., *C. steveniana* Klok.) – Мал, СЭ
C. derpressa L. – Одр, ГОЛ, р
C. diffusa Lam. – Мал-Одр, СЕС
C. orientalis L. – Мн, П
C. salonitana Vis. – Мн, П
C. solstitialis L. – Одр, СПЕ
C. sterilis Stev. (*C. alba* auct.) – Мн-Мал, Э

- C. trinervia* Steph.*** – Пкч-Мн, П, опР
Cephalorrhynchus tuberosus (Stev.) Schichan – Мн, ПА
Chondrilla juncea L. – Мн, СПЕ
C. latifolia Bieb. – Мн, СПЕ
Cichorium intybus L. – Мн, ЗП
Cirsium arvense (L.) Scop. – Мн, ЕС, р
C. incanum (S.G. Gmel.) Fisch – Мн, ПЕС
C. laniflorum (Bieb.) Fisch. – Мн, Э
C. vulgare (Savi) Ten. – Мал, ЗП
Crepis pulchra L. – Одн, СП
C. rhoeadifolia Bieb. (*Barkhausia rhoeadifolia* Bieb.) – Мал-Одн, ЕВС
Crupina vulgaris Cass. – Одн, ЕСП
Echinops ruthenicus Bieb. (*E. ritro* L.) – Мн, СПЕ
E. sphaerocephalus L. – Мн, ЕС
Filago arvensis L. – Одн, ЗП
Galatella biflora (L.) Nees. – Мн, ПАЛ
G. linosyris (L.) Reichenb. fil. (*Crinitaria linosyris* (L.) Less., *Linosyris vulgaris* Cass. ex Less.) – Мн, ЕС
G. villosa (L.) Reichenb. fil. (*Crinitaria villosa* (L.) Grossh., *Linosyris villosa* (L.) DC.) – Мн, ЕС
Helichrysum arenarium (L.) Moench. – Мн, ЕАС, др
Hieracium echinoides Lumn. (*H. malacotrichum* (Naeg. et Peter) Juxip.)*** – Мн, СПЕ
H. glaucescens Bess. – Мн, ЕС, др
H. umbellatum L. *** – Мн, ГОЛ, рР
H. vagum Jord. – Мн, ЕС
H. virgultorum Jord. – Мн, ЕС
Inula aspera Poir. (*I. salicina* L. ssp. *aspera* (Poir.) Jav.) – Мн, ЕСП
I. britannica L. – Мн, ПАЛ
I. conyza DC. (*I. squarroza* (L.) Bernh.) – Мал-Мн, ЕВС
I. ensifolia L. – Мн, СЕС
I. germanica L. – Мн, СПЕ
I. oculus-christi L. – Мн, СПЕ
Jurinea sordida Stev. – Мн-Мал, Э
J. stoechadifolia (Bieb.) DC. – Пкч-Мн, П
Lactuca tatarica (L.) С.А. Mey. – Мн, ЮП, др
L. serriola L. – Мал-Мн, ПАЛ
Lagoseris sancta (L.) K. Maly – Одн, ПЕС
Lamyra echinocephala (Willd.) Tamamsch. (*Ptilostemon echinocephalus* (Willd.) Greuter) – Мн, КК
Lapsana intermedia Bieb. – Мн, ВС
Leontodon biscutellifolius DC. (*B. crispus* Vill, *L. asper* (Waldst. et Kit.) Poir.) – Мн, ЕС
Matricaria chamomila L. – (*Trip-leurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz) – Мал-Одн, ЗП [6]
M. recutita L. – Одн, ГОЛ
Onopordon acanthium L. – Мал-Одн, ЕСП
Phalacroma annuum (L.) Dumort. (*Stenactis annua* (L.) Cass.) – Одн, А
Picris rigida Ledeb. ex Spreng. – Мн, ПК
Pyrethrum corymbosum (L.) Scop. – Мн, ЗП
Scariola viminea (L.) F.W. Schmidt – Мн, ЕСП
Scorzonera crispa Bieb. – Мн, СЭ
S. hispanica L. – Мн, ПК
S. laciniata L. – Мн, ЕСП
S. mollis Bieb. – Мн, П
Senecio grandidentatus Ledeb. – Мн, ПЕС
S. jacobaea L. – Мн, ПАЛ
S. vernalis Waldst. et Kit. – Одн, ЕС
S. vulgaris L. – Одн, ПАЛ
Sonchus arvensis L. – Мн, ГОЛ
S. asper (L.) Hill. – Одн, ГОЛ
Tanacetum millefolium (L.) Tzvel. – Мн-Пкч, ПК
T. vulgare L. – Мн, ПАЛ
Taraxacum erythrospermum Andrz. – Мн, ЗП
T. officinale Wigg. – Мн. ПАЛ

- T. serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir. – Мн, СПЕ, др
- Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz. – Мал, П
- T. dubius* Scop. – Мал, ЕСП
- T. major* Jacq. (*T. dubius* Scop. ssp. *major* (Jacq.) Vollm.) – Мал, ЕСП
- Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc. (*Aster pannonicus* Jacq.) – Дв-Мал, ЕС, р
- T. vulgare* Nees. – Мал-Одн, ГОЛ, др
- Tussilago farfara* L. – Мн, ПАЛ [6]
- Xanthium albinum* (Widd.) H. Schofz. – Одн, ЮП
- X. pennsylvanicum* Wallr. – Одн, А, Юр
- X. spinosum* L. – Одн, А
- Xeranthemum annuum* L. – Одн, СПЕ
- X. cylindraceum* Sibth. et Smith. – Одн, СР
- Berberidaceae**
- Berberis vulgaris* L. – К
- Mahonia aquifolium** L. – К, А
- Boraginaceae**
- Aegonichon purpureo-caeruleum* (L.) Holub. – Мн, ЕС
- Anchusa azurea* Mill. (*A. italica* Retz.) – Мн, СПЕ
- A. leptophylla* Roem. et Schult. – Мн, ВС [6]
- A. officinalis* L. – Мал, А [6]
- A. stylosa* Bieb. – Одн, СЕС [6]
- A. thessala* Boiss et Sprun. – Одн, П, р
- Argusia sibirica* (L.) (*Tournefortia sibirica* L.)*** – Мн, ЕАС
- Asperugo procumbens* L. – Одн, ЗП [6]
- Buglossoides arvensis* (L.) Johnst. (*Lithospermum arvense* L.) – Одн, ЮП
- Cerintho minor* L. – Мн, ЕСП
- Cynoglossum officinale* L. – Одн, ЗП, др
- Echium biebersteinii* Lacaite (*E. italicum* L.) – Мал, ЕСП [6]
- E. ruscicum* J.F. Gmel. (*E. rubrum* Jacq., *E. maculatum* L.) – Мн, ПК
- E. vulgare* L. – Мал, ПК-Мал, ПК
- Heliotropium suaveolens* Biob.*** – Одн, СЕ, рР
- Lappula barbata* (Bieb.) Gurke. – Одн, ПА [6]
- L. squarrosa* (Retz.) Dumort. (*L. echinata* Gilib.; *L. myosotis* Moench) – Одн, ПАЛ
- Lithospermum officinale* L. – Мн, ПАЛ [6]
- Lycopsis arvensis* L. (*Anchusa arvensis* (L.) Bieb.) – Одн, Е
- L. orientalis* L. (*Anchusa orientalis* (L.) Reichenb.) – Одн, СПЕ
- Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm. – Одн, ЗП
- M. sparsiflora* Pohl – Одн, Е [6]
- Neotostema apulum* (L.) Johnst. (*Lithospermum apulum* (L.) Vahl) – Одн, С
- Nonea pulla* (L.) DC. s.l. – Одн, ПК
- N. taurica* (Ledeb.) Ledeb. – Мн, КК [6]
- Onosma polyphylla* Ledeb.* – Мн-Пкч, КК** (***)
- O. rigida* Ledeb. – Мн-Пкч, КК, др
- O. taurica* Pall. ex Willd. – Мн-Пкч, ВС
- O. tinctoria* Bieb. – Дв-Мал, П
- Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky – Одн, ПЕС
- Brassicaceae**
- Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande – Одн, ЕСП
- Alyssum calycocarpum* Rupr.* – Пкч-Мн, Э
- A. hirsutum* Bieb. – Одн, СПЕ
- A. obtusifolium* Stev. ex DC. – Пкч, КК
- A. rostratum* Stev. – Мал-Одн, СЕС
- A. tortuosum* Waldst. et Kit. ex Willd. – Пкч, СЕС
- A. turkestanicum* Regel et Schmalh. (*A. desertorum* Stapf.) – Одн, СПЕ
- A. umbellatum* Desv. – Одн, КБМ
- Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. – Одн, ЗП

- Arabis recta* Vill. (*A. auriculata* Lam.) – Одн, ЕСП
A. sagittata (Bertol.) DC. (*A. hirsuta* Scop.) – Мал-Одн, ПАЛ
A. turrata L. – Мал-Одн, ЕС
Berteroa incana (L.) DC. – Мал, ЗП, др
Cakile euxina Pobed. – Одн, П
Calepina irregularis (Asso) Thell. – Мал-Одн, ЕСП
Camelina microcarpa Andr. – Одн, ПАЛ, др
C. sativa (L.) Crantz. – Одн, ПАЛ
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – Одн, ГОЛ
Cardamine hirsuta L. – Одн, ЕСП
Cardaria draba (L.) Desv. – Мн, СПЕ
Chorispora tenella (Pall.) DC. – Одн, ПЕС
Clypeola jonthlaspi L. – Одн, СП
Conringia orientalis (L.) Dumort. – Одн, ПЕС
Crambe aspera Bieb.* (*C. buschii* (O.E. Schulz) Stank.) – Мн, П
C. koktebelica (Junge) N. Busch** – Мал-Мн, КК, рR***
C. maritima L.*** – Мн, С, рR
C. pontica Stev. ex Rupr. (*C. maritima* sensu Czerniak.) – Мн, ЕС
C. steveniana Rupr.* – Мн, П**(***)
[6]
C. tataria Sebeok – Мн, П
Descurainia sophia (L.) Webb, ex Prantl. – Одн, ПАЛ
Diplotaxis muralis (L.) DC. – Одн, Е, др
D. tenuifolia (L.) DC. – Пкч, ЕС
Draba muralis L. – Одн, ЕС
Erophila praecox (Stev.) DC. – Одн, СП
E. verna (L.) Bess. – Одн, ЕСП [6]
Erucastrum armoracioides (Czern. ex Turcz.) Cruchet (*Brassica armoracioides* Czern. ex Turcz.) – Мал-Мн, ПЕС
E. cretaceum Kotov – Мал, П, р
- Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC. (*Acachmena cuspidata* (Bieb.) H.P. Fuchs) – Мн, СПЕ
E. repandum L. – Одн, ЕСП
Euclidium syriacum (L.) R.Br. – Одн, СПЕ, др
Fibigia clypeata (L.) Medik. – Мн, ВС
Iberis taurica DC. – Мал, СП
Isatis littoralis Stev. ex DC.* – Мал, П, др***
I. tinctoria L. – Мал, СЕС
I. tomentella Boiss. et Bal. – Мал, КБМ, др
Hesperis tristis L. – Мал-Мн, П
Lepidium campestre (L.) R.Br. – Одн, ЕС
L. latifolium L. – Мн, ЗП, др, Двужкорная бухта
L. perfoliatum L. – Одн, СПЕ
L. ruderale L. – Мал-Мн, ПАЛ
L. turczaninowii Lipsky* – Мн, Э, рV**(***)
Matthiola odoratissima (Bieb.) R.Br.*** – Мн, П, рR
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K. Mey. – Одн, ЕСП
Noccaea macrantha (Lipsky) F.K. Mey. – Мн, КК
N. praecox (Wulf) F.K. Mey. – Мн, СЕС
Rapistrum rugosum (L.) All. – Одн, ЕСП
Sisymbrium altissimum L. – Одн, ЕСП
S. loeselii L. – Одн, ЗП
S. orientale L. – Одн, ЕСП
Thlaspi arvense L. – Одн, ПАЛ
- Campanulaceae**
Campanula bononiensis L. – Мал, ПК
C. sibirica L. – Мн-Мал, ЗП, др
C. taurica Juz. (*C. sibirica* L. ssp. *taurica* (Juz.) An.Fed.) – Мал-Мн, КК
Legousia hybrida (L.) Delarb. – Одн, ЕС
- Capparaceae**
Capparis herbacea Willd. (*C. spinosa* L.) – Мн-Пк, СР

Caprifoliaceae

Lonicera caprifolium L. – Л, А

L. tatarica L. – К, ЕАС

Sambucus ebulus L. – Мн, ЕСП

S. nigra L. – Д-К, ЕС

Caryophyllaceae

Arenaria serpyllifolia L. – Одн, ЗП

Bufonia parviflora Griseb. (*B. tenuifolia* L.) – Одн, СЕС

Ceractium crassiusculum Клок. * – Одн, СЭ***

C. glomeratum Thuill. – Одн, ГОЛ

C. glutinosum Fries. – Одн, ЕС

C. holosteoides Fries. – Мн-Мал, ГОЛ

C. perfoliatum L. – Одн, СП

C. schmalhauseni Pacz.* – Одн, П, рR*** [6]

Dianthus capitatus Balb. ex DC. – Мн, П

D. marschallii Schischk. – Мн, Э

D. pallens Sibth. et Smith (*D. lanceolatus* Stev. ex Reichenb.) – Мн-Пкч, П

D. pseudoarmeria Bieb. – Мал-Мн, П

Dichodon viscidum (Bieb.) Holub. (*Cerastium dubium* (Bast.) Gulpin) – Мн, ЕСП, рR

Gypsophila glomerata Pall. ex Adams. (*G. pallasii* Ikonn.) – Мн, КК

G. perfoliata L. (*G. anatolica* Boiss. et Heldr., *G. trichotoma* Wend.) – Мн, ПЕС

Herniaria besseri Fisch. ex Hornem. – Мн, ЕСП

Holosteum umbellatum L. – Одн, ЕСП

Melandrium album (Mill.) Garcke. – Мн, ГОЛ

M. dioicum (L.) Coss. et Germ. – Мал, А

M. latifolium (Poir.) Maire (*M. divaricatum* (Reichenb.) Fenzl, *M. boissieri* Schischk.) – Мн, ПА

Minuartia glomerata (Bieb.) Degen – Мн-Пал, П

M. hybrida (Vill.) Schischk. – Одн, ЕСП

Oberna cserei (Baumg.) Ikonn. (*Silene czerei* Baumg.) – Мн-Мал, П

Paronychia cephalotes (Bieb.) Bess. – Пкч, П

Pleconax conica (L.) Sourkova (*Silene conica* L.) – Одн, ЕСП

Saponaria glutinosa Bieb. – Мн-Мал, СР

Silene densiflora D'Urv. – Мал, П

S. dichotoma Ehrh. – Мал, Е

S. italica (L.) Pers.*** – Мн, СП

S. bupleuroides L. (*S. longiflora* Ehrh.) – Пкч-Мн, П

Spergularia maritima (All.) Chiov. – Мн-Мал, ЕСП, др

Stellaria graminea L. – Мн, ПАЛ

S. media (L.) Vill. – Одн, ГОЛ

S. neglecta Weihe – Одн, ЕС

Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert – Одн, ЮП, др [6]

Velezia rigida L. – Одн, СП

Celastraceae

Euonymus verrucosa Scop. – К, Е

Celtidaceae

Celtis glabrata Stev. ex Planch. – Д-К, КК

Chenopodiaceae

Atriplex calotheca (Rafn) Fries (*A. hastata* L.) – Одн, ПАЛ

A. hortensis L. – Одн, А

A. sagittata Borkh. (*A. nitens* Schkuhr.) – Одн, ЗП

A. tatarica L. – Одн, ЗП

Bassia sedoides (Pall.) Aschers. – Одн, ЕСП [6]

Beta trigyna Waldst. et Kit. – Мн, СЕС

Camphorosma monspeliaca L. – Пкч, СП

Ceratocarpus arenarius L. – Одн, ЕАС

Ceratoides papposa Botsch. et Ikonn. *** – Пк, ЮП, 1рR

Chenopodium album L. – Одн, ГОЛ

C. murale L. – Одн, А, др [6]

C. urbicum L. – Одн, ПАЛ [6]
Halimione verrucifera (Bieb.) Aell.
 (*Atriplex verruciferum* Bieb.) – Пк,
 ПЕС
Halocnemum strobilaceum (Pall.)
 Bieb. – Пкч, СП
Kochia prostrata (L.) Schrad. – Пк,
 ЮП
K. scoparia (L.) Schrad. – Одн, А
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bunge. –
 Одн, СПЕ
P. oppositifolia (Pall.) Litv. (*P. cras-
 sifolia* (Pall.) Bunge.) – Одн,
 ПЕС
P. triandra (Pall.) Simonk. – Одн, ПК
Polycnemum majus A.Br. – Одн, СЕС
Salicornia europaea L. – Одн, ГОЛ
 (*S. herbacea* (L.) L.) [6]
Salsola australis R.Br. (*S. iberica*
 Sennen et Pall., *S. ruthenica* Iljin). –
 Одн, ЮП
S. laricina Pall. – Пк, ПЕС
S. soda L. – Одн, СП
S. tragus L. (*S. kali* L. ssp. *tragus* (L.)
 Celak.) – Одн, ЕС
Suaeda altissima (L.) Pall. – Одн, СП
S. confusa Iljin (*S. setigera* Moq.) –
 Одн, ПЕС
S. prostrata Pall. (*S. maritima* (L.)
 Dumort. ssp. *prostrata* (Pall.) Soo) –
 Одн, ЮП

Cistaceae
Fumana procumbens (Dun.) Gren.et
 Godr. – Кч, ЕСП
Helianthemum canum (L.) Hornem.
 (*H. canum* (L.) Baumg.) – Пкч, ЕС
H. grandiflorum (Scop.) DC. – Мн-
 Пкч, ЕС
H. lasiocarpum Jacques et Herincq.*** –
 Одн, ВС
H. nummularium (L.) Mill. – Пкч, ЕС
H. salicifolium (L.) Mill. – Одн, СП

Convolvulaceae
Convolvulus arvensis L. – Мн, ГОЛ
C. cantabrica L. – Мн, СПЕ
C. holosericeus Bieb. – Пкч-Мн, СП

C. lineatus L. – Пкч-Мн, СПЕ
C. sericocephalus Juz. (*C. tauricus*
 (Bornm.) Juz. var. *sericocephalus*
 (Juz.) Wissjul.) *** – Мн, Э

Cornaceae
Cornus mas L. – К, ЕС
Swida australis (C.A. Mey.) Pojark. ex
 Grossh. – К, ЕС

Corylaceae
Carpinus orientalis Mill. – К, СП
Corylus avellana L. – К, ЕС

Crassulaceae
Sedum acre L. – Мн, ЕС
S. hispanicum L. – Мал-Одн, СР
S. pallidum Bieb. – Одн, ПА

Cupressaceae
Thuja occidentalis L. – К, А

Cuscutaceae
Cuscuta alba J. et C. Presl. – Одн,
 СЕС
C. approximata Bab. (*C. cupulata*
 Engelm., *C. planiflora* Schmalh. non
 Ten.) – Одн, ПЕС
C. europaea L. – Одн, ПАЛ [6]
C. planiflora Ten. – Одн, СП, р [6]

Cyperaceae
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla –
 Мн, К
Carex colchica J.Gay (*C. praecox*
 Schreb.) – Мн, ПАЛ
C. distans L. – Мн, ЕС
C. hallerana Asso. – Мн, СП
C. humilis Leyss. – Мн, ПК
C. liparocarpos Gaudin (*C. nitida*
 Host) – Мн, ЕС
C. melanostachya Bieb. ex Willd. –
 Мн, ЕСП
C. nigra (L.) Reichard (*C. vulgaris*
 Fries.) – Мн, ГОЛ, р [6]
C. otrubae Podp. – Мн, ЕСП
C. polyphylla Kar. et Kir. – Мн, ЕСП
C. praecox Schreb. – Мн, ПАЛ
C. tomentosa L. – Мн, Е
C. vulpina L. (*C. compacta* Lam.) –
 Мн, ЗП

Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Мн, ГОЛ
Scirpus maritimus L. – Мн, К
S. tabernaemontani C.C. Gmel. (*Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla) – Мн, ГОЛ

Dipsacaceae

Cephalaria coriacea (Willd.) Steud. – Мн, КК
C. transsylvanica (L.) Schrad. ex Roem. et Schult. – Одн, СЕС, р
C. uralensis (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. – Мн, П, р
Knautia arvensis (L.) Coult. – Мн, ЗП [6]
Scabiosa argentea L. – Мн, СП
S. columbaria L. – Мал, ЕС
S. micrantha Desf. – Одн, СП
S. praemontana Privalova – Дв-Мал, Э
S. rotata Bieb. – Одн, СП, др [6]
S. ucrainica L. – Мал, П

Elaeagnaceae

Elaeagnus angustifolia L. – Д-К, А

E. argentea Pursh. – Д-К, А

Equisetaceae

Equisetum arvense L. – Мн, ГОЛ

Ephedraceae

Ephedra distachya L. – Кч, СЕС

Euphorbiaceae

Euphorbia agraria Bieb. – Мн, П
E. chamaesyce L. – Одн, СП
E. falcata L. – Одн, ЕСП
E. helioscopia L. – Одн, ГОЛ
E. humifusa Schlecht. – Одн, А
E. leptocaula Boiss. – Мн, П, др
E. petrophila C.A. Mey. – Мн-Пкч, КК
E. rigida Bieb. – Мн-Пкч, ВС
E. seguieriana Neck. – Мн, ПК
E. stricta L. – Одн, ЕС
E. virgata Waldst. et Kit. (*E. waldsteinii* (Sojak) Czer.) – Мн, ЗП
Mercurialis annua L. – Одн, ЕС
M. perennis L. – Мн, ЕСП

Fabaceae

Amoria ambigua Waldst. et Kit. (*Trifolium ambiguum* Bieb.) – Мн, ПЕС
A. bonannii (C. Presl.) Roskov (*Trifolium bonannii* C. Presl., *T. neglectum* C.A. Mey.) – Мн, СПЕ
A. fragifera (L.) Rockov (*Trifolium fragiferum* L.) – Мн, ЕСП
A. hybrida (L.) C. Presl. (*Trifolium hybridum* L.) – Мн, ЕС
A. repens (L.) C. Presl. (*Trifolium repens* L.) – Мн, ПАЛ
Astracantha arnacantha (Bieb.) Podlech* (*Astragalus arnacantha* Bieb.)*** – Кч, СЭ
Astragalus albidus Waldst. et Kit. (*A. vesicarius* auct.) – Пкч, ЕС
A. asper Jacq. – Мн, П
A. corniculatus Bieb. – Пкч, КК, др
A. dealbatus Pall. *** – Пкч, СЭ
A. glycyphyllos L. – Мн, Е
A. hamosus L. (*A. brachyceras* Ledeb.) – Одн, СП
A. onobrychis L. – Мн, ПК
A. oxyglottis Stev. ex Bieb. – Одн, ПА
A. reduncus Pall.* – Пкч, П***
A. rupifragus Pall. – Пкч-Мн, ПК
A. similis Boriss. – Пкч-Мн, Э
A. striatellus Pall, ex Bieb. – Одн, ПА, др [6]
A. subuliformis DC. (*A. subulatus* Pall.) – Пкч, ПК
A. suprapilosus Gontsch.* – Пкч-Мн, Э***
A. tauricus Pall. – Мн-Пкч, К
A. testiculatus Pall. – Пкч-Мн, ПК
A. utriger Pall. – Мн-Пкч, СЭ
Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.) – К, ПК
Coronilla coronata L. – Мн, ЕСП
Dorycnium graecum (L.) Ser. – Мн-Пкч, ВС
D. herbaceum Vill. (*D. intermedium* Ledeb.) – Мн, ВС

Genista albida Willd. – Кч, Э
G. pilosa L.*** – Кч, ЕВС
G. scythica Pacz. – Кч, Э
Gleditsia triacanthos L. – Д-К, А, по-
садки и одичавшее
Hedysarum candidum Bieb. – Мн-Пкч,
КК
H. tauricum Pall. ex Willd. – Мн-Пкч,
ККБ
Laburnum anagyroides Medik. – К,
А, посадки и одичавшее
Lathyrus aphaca L. – Одн, ЕСП
L. cicera L. – Одн, СП
L. hirsutus L. – Одн, ЕСП
L. nissolia L. – Одн, ЕС
L. rotundifolius Willd. – Мн, П
L. sphaericus Retz. – Одн, СП
L. tuberosus L. – Мн, ЗП
Lens nigricans (Bieb.) Webb et Berth. –
Одн, СР
Lotus corniculatus L. – Мн, ЕСП
L. ucrainicus Klok. – Мн, ПК
Medicago agrestis Ten. – Одн, СЕС
M. falcata L. s.l. – Мн, ПАЛ
M. glandulosa (Mert. et Koch) David
(*M. falcata* L. var. *glandulosa* Mert.
et Koch) – Мн, СР
M. lupulina L. – Одн, ПАЛ
M. minima (L.) Bartalini – Одн, ЕСП
M. orbicularis (L.) Bartalini – Одн,
СР
M. romanica Prod. – Мн, ЕАС
M. sativa L. – Мн, А
Melilotus albus Medik. – Мн-Мал,
ПАЛ
M. neapolitanus Ten. – Одн, СР
M. officinalis (L.) Pall. – Мал, ЗП
M. tauricus (Bieb.) Ser. – Одн, КМ
Onobrychis miniata Stev. – Мн, КК
O. pallasii (Willd.) Bieb.* – Мн,
Э**(***)
O. viciifolia Scop. – Мн, А
Ononis arvensis L. – Пкч-Мн, Е
Oxytropis pallasii Pers. – Мн, ККМ
O. pilosa (L.) DC. – Мн, ЕАС
Robinia pseudoacacia L. – Д, А

Securigera varia L. (*Coronilla varia*
L.) – Мн, ЕСП
Spartium junceum L. – К, А
Tetragonolobus maritimus (L.) Roth
(*T. siliquosus* (L.) Roth) – Мн, ЕС
Trifolium angustifolium L. – Одн, СП
T. arvense L. – Одн, ЗП
T. borysthenticum Grun. (*T. campestre*
Schreb.) – Одн, ЕСП
T. diffusum Ehrh. – Одн, СЕС
T. hirtum All. – Одн, СР
T. scabrum L. – Одн, ЕСП
Trigonella gladiata Stev. et Bieb. –
Одн, СР
T. monspeliaca L. – Одн, ЕС
Vicia anatolica Turritt. – Одн, ПА
V. angustifolia Reichard – Одн, ЕСП
V. cordata Wulf ex Норре – Одн, ЕСП
V. cracca L. – Мн, ПАЛ
V. elegans Guss. (*V. dalmatica*
A. Kerner, *V. heracleotica* Juz.) –
Мн, СП
V. grandiflora Scop. – Одн, СЕС
V. hirsuta (L.) S.F. Gray – Одн, ПАЛ
V. hybrida L. – Одн, СР
V. lathyroides L. – Одн, ЕС
V. peregrina L. – Одн, СП
V. pilosa Bieb. – Одн, КК
V. sativa L. – Одн, ЕСП
V. segetalis Thuill. (*V. angustifolia* var.
segetalis (Thuill.) Ser.) – Одн, ЕСП
V. striata Bieb. (*V. pannonica* Crantz
ssp. *purpurascens* (DC.) Arcang.) –
Одн, Е
V. tenuifolia Roth (*V. cracca* L. ssp.
tenuifolia (Roth) Gaud.) – Мн,
ПАЛ

Fagaceae

Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. –
Д, ЕС
Q. pubescens Willd. – Д, ЕС

Fumariaceae

Corydalis marschalliana Pers. – Мн,
ПЕС
C. paczoskii N. Busch. – Мн, П
Fumaria vaillantii Loisel. – Одн, ЕСП

Gentianaceae

- Centaurium erythraea* Rafn – Одр, ЕСП
C. spicatum (L.) Fritsch (*Erythraea spicata* Pers.) – Одр, СП

Geraniaceae

- Erodium ciconium* (L.) L'Her – Одр, ЕСП
E. cicutarium (L.) L'Her – Одр, ПАЛ
Geranium columbinum L. – Одр, ЕСП
G. dissectum L. – Одр, ЕСП
G. molle L. – Одр, ЕСП
G. purpureum Vill. – Одр, ЕСП
G. pusillum L. – Одр, ЕСП
G. robertianum L. – Одр, ЕСП
G. sanguineum L. – Мн, ЕС
G. tuberosum L. – Мн, СП

Hypericaceae

- Hypericum elongatum* Ledeb. ***
(*H. hyssopifolium* Chaix, *H. chrysothyrsum* (Woronow) Grossh.) – Мн, КК
H. perforatum L. – Мн, ЗП

Iridaceae

- Crocus angustifolius* Weston* – Мн, СЕС** (***)
C. pallasii Goldb.** – Мн, ВС***
C. speciosus Bieb. – Мн, СП
Iris pumila L. – Мн, П

Juglandaceae

- Juglans regia* L. – Д, А

Juncaceae

- Juncus articulatus* L.*** – Мн, ГОЛ, др
J. compressus Jacq. – Мн, ПАЛ
J. gerardii Loisel. – Мн, ПАЛ
J. inflexus L. – Мн, ЕСП
Luzula forsteri (Smith) DC. – Мн, ПЕС

Lamiaceae

- Acinos rotundifolius* Pers. (*A. graveolens* (Bieb.) Link) – Одр, СП
A. villosus Pers. (*A. eglandulosus* Klok.) – Мал-Одр, ЕС

- Ajuga genevensis* L. – Мн, ЕСП, др
A. chia Schreb. – Мн-Мал, СПЕ
A. mollis Gladkova – Мн-Мал, КК
A. laxmannii (L.) Benth. – Мн, П
A. orientalis L. – Мн, СП

- Ballota nigra* L. – Мн, ЕСП

- Clinopodium vulgare* L. – Мн, ПАЛ
Glechoma hederacea L. – Мн, ПАЛ

[6]

- Lamium amplexicaule* L. – Одр, ПАЛ
L. maculatum (L.) L. – Мн, ЕСП
L. purpureum L. – Одр, ЕСП

- Lavandula angustifolia* Mill.** – Пк, А, посадки

- Lycopus europaeus* L. – Мн, ПАЛ [6]

- Marrubium peregrinum* L. – Мн, СЕС

- M. praecox* Janka – Мн, П

- M. vulgare* L. – Мн, ЕСП

- Mentha longifolia* (L.) L. – Мн, ЕСП

- M. pulegium* L. – Мн, ЕС

- Nepeta cataria* L. – Мн, ЗП

- N. parviflora* Bieb. – Мн, П

- Origanum vulgare* L. – Мн, ПАЛ

- Phlomis pungens* Willd. – Мн, ПЕС

- P. taurica* Hartwiss ex Bunge. – Мн, ККМ

- Phlomoides hybrida* (Zelen.) R. Kam.

- (*Phlomis hybrida* Zelen.)* – Мн, П

- P. tuberosa* (L.) Moench (*Phlomis tuberosa* L.) – Мн, ПАЛ

- Prunella laciniata* (L.) L. – Мн, ЕСП

- P. vulgaris* L. – Мн, ПАЛ

- Salvia aethiopsis* L. – Мал, ЕСП

- S. nutans* L. – Мн, П

- S. scabiosifolia* Lam.s.l. (*S. hablitziana* Pall. ex Willd.)* – Пк, СЭ***

- S. sclarea* L. – Мн-Мал, СП

- S. tesquicola* Klok. et Pobed.***

- (*S. nemorosa* L. ssp. *tesquicola* (Klok. et Pobed.) Soo) – Мн, ПК

- S. verticillata* L. – Мн, ЕСП

- S. virgata* Jacq. – Мн, СП

- Scutellaria orientalis* L.s.l. – Пкч, СР

- Sideritis catillaris* Juz. (*S. taurica* Steph.) – Мн-Пк, Э

- S. montana* L.s.l. – Одр, СПЕ

- Stachys annua* (L.) L. – Одр, П

S. angustifolia Bieb. – МН, СЕС
S. atherocalyx C. Koch (*S. acanthodonta*
Klok.; *S. recta* L. ssp. *atherocalyx*
(C. Koch) Derv.-Sok.) – МН, СЭ
S. germanica L. – МН, ЕС [6]
S. velata Klok. (*S. cretica* L.) – МН,
ВС
Teucrium chamaedrys L. – Пкч-МН,
ЕСП
T. polium L. – Пкч-МН, СПЕ
Thymus roegneri C. Koch (*T. callieri*
Borb. ex Velen., *T. hirsutus* Bieb.) –
Пкч, СЭ
T. marschallianus Willd. – Пкч, А
T. tauricum Klok. et Shost. (*T. pseu-*
dohumillimus Klok. et Shost.) – Пкч,
К

Ziziphora capitata L. – Одн, СП [6]
Z. tenuior L. – Одн, ПЕС

Liliaceae

Asphodeline taurica (Pall. ex Bieb.)
Kunth – МН, ВС
Bellevalia sarmatica (Georgi)
Woronow – МН, П
Colchicum triphyllum G. Kunze
(*C. ancyrense* D.L. Burtt)** – МН,
КБМ, оп V***
Gagea bohemica (Zauschn.) Roem. et
Schult. fil. – МН
G. bulbifera (Pall.) Salisb. – МН, ПЕС,
pR
G. callieri Pasch. * – МН, Э***
G. pusilla (F.W. Schmidt) Schult. et
Schult. fil. – МН, ЕВС
G. taurica Stev. – МН, КК
G. transversalis Stev. – МН, КМ
G. villosa (Bieb.) Duby (*Gagea arvensis*
Dumort.) – Одн, СР, p
Leopoldia comosa (L.) Parl. – МН, СР
Muscari neglectum Guss. – МН, ЕС
Ornithogalum fimbriatum Willd. – МН,
КБМ
O. flavescens Lam. – МН, ЕС
O. kochii Parl. *** – МН, СЕС
O. ponticum Zachar. – МН, КК
Polygonatum latifolium Desf. – МН, Е,
др

P. odoratum (Mill.) Dcruce – МН,
ПАЛ
Scilla autumnalis L. – МН, ЕС
S. bifolia L.** – МН, ЕС***
Tulipa gesneriana L.** (*T. schrenkii*
Regel) *** – МН, ПЕС

Limoniaceae

Goniolimon tataricum (L.) Boiss. –
МН, ЕВС
G. tauricum Klok. – МН, Э
Limonium gmelinii (Willd.) O. Kuntze. –
МН, ЕАС
L. meyeri (Boiss.) O. Kuntze – МН,
ПЕС
L. platyphyllum Lincz. (*L. latifolium*
(Smith) O. Kuntze) – МН, П

Linaceae

Linum austriacum L. – МН, СПЕ
L. corymbulosum Reichenb. – Одн,
СП
L. euxinum Juz. (*L. austriacum* L. ssp.
euxinum (Juz.) Ockendon) – МН,
КК
L. lanuginosum Juz. – МН, КК
L. nervosum Waldst. et Kit. – МН, П
L. pallasianum Schult. – МН, Э
L. tauricum Willd. – МН, КК
L. tenuifolium L. – МН, ЕС

Lythraceae

Lythrum salicaria L. – МН, ГОЛ

Malvaceae

Alcea taurica Iljin (*A. rugosa*
Alef.p.p.) – МН, Э
Althaea cannabina L. – МН, СП
A. hirsuta L. – МН-Мал, ЕСП
A. narbonensis Pourq. – МН, СЕС
A. officinalis L. – МН, ЗП
Malva erecta J. et C. Presl. – МН, СР
M. neglecta Wallr. – Мал-Дв, ЮП
Malvella sherardiana (L.) Jaub. et
Spach (*Malva sherardiana* L.) – МН,
СП

Moraceae

Maclura pomifera (Rafin.) Schneid. –
Д, А

Morus alba L. – Д, А

M. nigra L. – Д, А

Nitrariaceae

Nitraria schoberi L.** – К, ПЕС,
1опЕ***

Oleaceae

Fraxinus angustifolia Vahl – Д, ЕСП

F. excelsior L. – Д, ЕС

Jasminum fruticans L. – К, ЕСП

Ligustrum vulgare L. – К, ЕС

Syringa vulgaris L. – К, А

Onagraceae

Epilobium hirsutum L. – Мн, ЮП

E. tetragonum L. (*E. adnatum* Griseb.) –
Мн, ЕСП

Orchidaceae

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.** –
Мн, ЕСП, * (***) , др

Cephalanthera damasonium (Mill.)
Druce ** – Мн, ЕС

Himantoglossum caprinum (Bieb.)
C. Koch* – Мн, КК, рR**(***)

Ophrys oestriifera Bieb. * – Мн, СП,
дрR**(***)

Orchis mascula (L.) L. ** – Мн, ЕСП

O. militaris Scop.** – Мн, ПАЛ,
рR***

O. morio L. – Мн, ЕС, опV

O. picta Loisel.** – Мн, CP*(***)

O. punctulata Stev. ex Lindl.** – Мн,
СП, рR**(***)

O. purpurea Huds.** – Мн, ЕС*(***)

O. simia Lam.** – Мн, ЕС, др*(***)

O. tridentata Scop.** – Мн, CP [9]
(***)

Platanthera bifolia Rich.** – Мн,
ПАЛ, опV*** [6]

P. chlorantha (Cust.) Reichenb.** –
Мн, ЕС*(***)

Orobanchaceae

Orobanche alba Steph. – Мн, ЕСП

O. cumana Wallr. – Мн, СПЕ

O. elatior Sutt. (*O. major* L. p.p.) – Мн,
ЗП

O. pubescens D'Urv (*O. versicolor*
F. Schultz) – Мн, CP

Phelipanche dalmatica (G.Beck) Sojak
(*Orobanche dalmatica* (G. Beck)
Tzvel.) – Мн, ККБ

Paeoniaceae

Paeonia daurica Andr.** – Мн,
КК ***

Paeonia tenuifolia L.** – Мн,
П*(***)

Papaveraceae

Glaucium corniculatum J. Rudolph –
Одн, ЕСП

G. flavum Crantz ** – Мал-Дв, ЕС***

Papaver argemone L.*** – Одн, ЕСП

P. dubium L. – Одн, ЕСП

P. hybridum L. – Одн, ЕСП

P. rhoeas L. – Одн, ЕСП

P. strigosum (Boenn.) Schur. – Одн,
СЕС [6]

Roemeria hybrida (L.) DC. – Одн,
ЕСП, др

Peganaceae

Peganum harmala L. – Мн, СПЕ

Pinaceae

Pinus pallasiana D. Don. – Д, ВС, по-
садки

Plantaginaceae

Plantago arenaria ssp. *orientalis* (Soo)
Tzvel. (*P. scabra* Moench.) – Одн,
ЗП

P. lanceolata L. – Мн, ЕСП

P. major L. – Мн, ГОЛ

P. maritima L. – Мн, ГОЛ

P. media L. – Мн, ПАЛ

P. tenuiflora Waldst. et Kit. – Одн, ПК

Poaceae

Aegilops biuncialis Vis. – Одн, СП

A. cylindrica Host – Одн, СП

A. geniculata Roth (*A. ovata* L.) – Одн,
СР

A. neglecta Req. ex Bertol. (*A. ovata*
L.) – Одн, СР

A. triuncialis L. – Одн, СП

- Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. – Мн, СПЕ
- Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult.*** – Мн, К
- A. pectinatum* (Bieb.) Beauv. – Мн, СПЕ
- A. ponticum* Nevski – Мн, Э
- Agrostis gigantea* Roth (*A. alba* L. ssp. *gigantea* (Roth) Jir.) – Мн, ПАЛ, оРЕ
- A. stolonifera* (L.) L. – Мн, ПАЛ
- Alopecurus myosuroides* Huds. – Одн, ЕСП
- A. vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth. – Мн, СП
- Anisantha sterilis* (L.) Nevski (*Bromus sterilis* L.) – Одн, ЕСП [6]
- A. tectorum* (L.) Nevski (*Bromus tectorum* L.) – Одн, ЕСП
- Apera maritima* Клок. *** – Одн, П
- Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng – Мн, СПЕ
- Brizochloa humilis* (Bieb.) Chrtek et Hadac – Одн, ВС
- Bromopsis benekenii* (Lange) Holub. – Мн, ЗП
- B. cappadocica* (Boiss. et Bal.) Holub. – Мн, КМ
- B. erecta* (Huds.) Fourg. – Мн, ЕС, др
- B. inermis* (Leyss.) Holub. – Мн, ПАЛ
- B. riparia* (Rehm.) Holub. – Мн, П
- Bromus arvensis* L. – Одн, ПАЛ
- B. commutatus* Schrad. – Одн, Е
- B. japonicus* Thunb. – Одн, ЕСП
- B. mollis* L. – Одн, ЕС
- B. squarrosus* L. – Одн, СПЕ
- Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. – Мн, ПАЛ
- Crypsis aculeata* (L.) Ait. – Одн, СЕС
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. – Мн, СПЕ
- Dactylis glomerata* L. – Мн, ПАЛ
- Dasyphyrum villosum* (L.) Roth (*Haynaldia villosa* (L.) Schur) – Одн, СР
- Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. – Одн, ЕСП
- Echinochloa crus gali* (L.) Beauv. – Одн, ГОЛ
- Elytrigia elongata* (Host) Nevski – Мн, СЕС
- E. intermedia* (Host) Nevski – Мн, СПЕ
- E. maeotica* (Procud.) Procud. – Мн, П
- E. nodosa* (Nevski) Nevski – Мн, Э
- E. repens* (L.) Nevski – Мн, ПАЛ
- E. scythica* (Nevski) Nevski (*E. geniculata* (Trin.) Nevski ssp. *scytica* (Nevski) Tzvel.) – Мн, Э
- E. strigosa* (Bieb.) Nevski – Мн, Э
- Festuca callieri* (Hack.) Markgraf – Мн, ВС
- F. regeliana* Pavl. (*R. arundinacea* Schreb. ssp. *orientalis* (Hack.) K. Richt.) – Мн, СПЕ
- F. pratensis* Huds. – Мн, ПАЛ
- F. rupicola* Heuff. (*F. sulcata* (Hack.) Nym. p.p. nom. Illegit.) – Мн, СЕС
- F. valesiaca* Gaudin. s.l. – Мн, СПЕ
- Gaudinopsis macra* (Bieb.) Eig. – Одн, ПА
- Glyceria notata* Chevall. (*G. plicata* (Fries.) Fries., *G. turcomanica* Kom.) – Мн, ЗП
- Hordeum bulbosum* L. – Одн, СП
- H. geniculatum* All. – Одн, СП
- H. leporinum* Link. – Одн, СП
- H. murinum* L. – Одн, ЕС
- Koeleria brevis* Stev. (*K. degenii* Domin) – Мн, П
- K. cristata* (L.) Pers. – Мн, ГОЛ
- K. lobata* (Bieb.) Roem. et Schult. – Мн, СР
- Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.*** – Мн, ЕАС
- Lolium perenne* L. – Мн, ЗП
- L. rigidum* Gaud – Одн, СП
- Melica ciliata* L. – Мн, П*** [6]
- M. monticola* Prokud. – Мн, СЭ
- M. taurica* C. Koch – Мн, СП
- M. transilvanica* Schur – Мн, ПК
- Milium effusum* L. – Мн, ГОЛ
- M. vernale* Bieb. – Одн, СП
- Phleum paniculatum* Huds. – Одн, СП

- P. phleoides* (L.) Karst. – Мн, ПАЛ
P. pratense L. – Мн, ПАЛ
Pholiurus pannonicus (Host) Trin. – Одн, ПК
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (*P. communis* Trin.) – Мн, ГОЛ
Piptatherum holciforme (Bieb.) Roem. et Schult. – Мн, СП
P. virescens (Trin.) Boiss. – Мн, СП
Poa angustifolia L. – Мн, ГОЛ
P. bulbosa ssp. *vivipara* (Koel.) Arcang – Мн, СПЕ
P. compressa L. – Мн, ЕС
P. nemoralis L. – Мн, ГОЛ
P. pratensis L. – Мн, ГОЛ
P. trivialis L. – Мн, ПАЛ, опR
P. sterilis Bieb. – Мн, П
Psilurus incurvus (Gouan.) Schinz. et Thell. – Одн, СР
Puccinellia distans (Jacq.) Parl. – Мн, ЗП
P. fominii Bilyk. – Мн, ЗП
P. gigantea (Grossh.) Grossh. (*Atropis convoluta* Griseb.) – Мн, ПК
Setaria viridis (L.) Beauv. – Одн, ПАЛ
S. verticillata (L.) Beauv. – Одн, А
Sclerochloa dura (L.) Beauv. – Одн, СПЕ
Secale cereale L. – Одн, А
Stipa brauneri (Pacz.) Klok.** – Мн, КК ***
S. capillata L.** – Мн, СПЕ***
S. lessingiana Trin. et Rupr.** – Мн, ПК***
S. lithophila P. Smirn.** – Мн, Э*(***)
S. pontica P. Smirn. – Мн, ВС
S. pulcherrima C. Koch. – Мн, СЕС
S. syreistschikowii P. Smirn.* – Мн, ВС **(***)
S. tirsia Stev.** – Мн, ПК***
S. ucrainica P. Smirn.** – Мн, П***
Taeniatherum asperum (Simonk.) Nevski – Одн, СЕС
T. crinitum (Schreb.) Nevski – Одн, СП
Tragus racemosus (L.) All. – Одн, СПЕ [6]
Polygalaceae
Polygala anatolica Boiss. et Heldr. – Мн, ВС
P. major Jacq. – Мн, Е
Polygonaceae
Atraphaxis replicata L. * * – Пкч, СПЕ, pR***
Fallopia convolvulus (L.) A. Love (*Polygonum convolvulus* L.) – Одн, ГОЛ
Persicaria lapathifolia (L.) S.F. Gray (*Polygonum persicaria* L.) – Одн, ПАЛ
P. maculata (Rafin.) A. et D. Love (*Polygonum persicaria* L.) – Одн, ПАЛ
Polygonum aviculare L. s.l. – Одн, ГОЛ
Rumex confertus Willd. – Мн, ПАЛ
R. conglomerates Murr. – Мн, ЕСП
R. crispus L. – Мн, ГОЛ
R. patientia L. – Мн, А
Primulaceae
Anagallis arvensis L. – Одн, ЕСП
A. foemina Mill. (*A. caerulea* Schreb.) – Одн, ЕСП
Androsace elongata L. – Одн, ЕСП
A. maxima L. (*A. turczaninovii* Freyn) – Одн, ПАЛ
Lysimachia verticillaris Spreng. – Мн, ПА
Ranunculaceae
Adonis flammea Jacq. – Одн, СЕС
A. vernalis L.*** – Мн, ЕАС
Batrachium trichophyllum (Chaix) Bosch – Мн, ПАЛ
Ceratocephala falcata (L.) Pers. – Одн, СП
Clematis vitalba L. – К(Л), ЕС
Consolida divaricata (Ledeb.) Schroding. (*Delphinium divaricatum* Ledeb.) – Одн, ПЕС

- C. paniculata* (Host) Schur (*Delphinium paniculatum* Host) – Одн, СЕС
Delphinium fissum Waldst. et Kit.* – Мн, КК** (***)
Ficaria verna Huds. – Мн, Е
Nigella segetalis Bieb. – Одн, ПА
Ranunculus arvensis L. – Одн, ЕСП
R. illyricus L. – Мн, ЕС
R. oxyspermus Willd. – Мн, СПЕ
R. sceleratus L. – Одн, ПА
Thalictrum minus L. – Мн, ПАЛ
- Resedaceae**
Reseda lutea L. – Мн, ЕСП
R. luteola L. – Мал-Мн, ЕСП
- Rhamnaceae**
Frangula alnus Mill. – К, ЗП
Paliurus spina-christi Mill. – К, СП
Rhamnus cathartica L. – Д-К, ЗП
- Rosaceae**
Agrimonia eupatoria L. – Мн, ЕС
Amygdalus communis L. – Д, А, посадки и одичавшее
A. nana L. – К, ПК
Armeniaca vulgaris Lam. – Д, А, посадки
Cerasus avium (L.) Moench – Д-К, ГОЛ
C. tomentosa (Thunb.) Wall. – К, А, 1рР (войлочная вишня), посадки
Cotoneaster tauricus Pojark.* – К, Э***
Crataegus curvisepala Lindm. – К, Е
C. karadaghensis Pojark.* – К, Э***
C. monogyne Jacq. – Д-К, ЕС
C. orientalis Pall. ex Bieb. – Д-К, ВС
C. sphaenophylla Pojark.* – Д-К, Э***
C. stankovii Kossyck – К, Э
C. stevenii Pojark. – К, КМ
C. taurica Pojark.* – К, Э***
C. tournefortii Griseb.** – К, КК***
Cydonia oblonga Mill. – Д-К, А, одичавшее
Filipendula vulgaris Moench. – Мн, ЗП
Fragaria campestris Stev. – Мн, П
Geum urbanum L. – Мн, ЗП
Mains sylvestris Mill. – Д, А
Mespilus germanica L. – Д-К, ПА, среди посадок других древесных
Potentilla argentea L. – Мн, ПАЛ
P. astracanica Jacq. – Мн, П
P. canescens Bess. – Мн, ПАЛ
P. laeta Reichenb. (*P. hirta* L. var. *laeta* Focke) – Мн, ЕС
P. obscura Willd. – Мн, ЕС
P. pilosa Willd. – Мн, ЕС
P. recto L.s.l. – Мн, СПЕ
P. reptans L. – Мн, ЗП
P. taurica Willd. ex Schlecht. – Мн, КК
P. umbrosa Stev.*** – Мн, СЭ
Poterium polygamum Waldst. et Kit. – Мн, ЕСП
Prunus spinosa L. – Д-К, ПК
Pyrus communis L. – Д, ЕСП
P. elaeagnifolia Pall. – Д-К, КБМ
P. communis L. × *P. elaeagnifolia* Pall. – Д, К
Rosa andegavensis Bast. (*R. litvinova* Chrshan.) – К, П
R. canina L. – К, ЕСП
R. corymbifera Borkh. – К, ЕСП
R. dipodonta Dubovik – К, СЭ
R. gallica L. – К, ЕВС
R. jundzillii Bess. – К, Е, др
R. pygmaea Bieb. – К, Э
R. tesquicola Dubovik – К, СЭ
R. tomentosa Smith. – К, ЕСП
R. turcica Rouy (*R. horrida* Fisch. ex Crep) – К, ВС
Rubus anatolicus (Focke) Focke ex Hausskn. – К, СП
R. caesius L. – К, ЗП
R. paratauricus Juz. – К, Э
R. tauricus Schlecht. ex Juz. – К, СЭ
Sorbus domestica L. – Д, СР
S. graeca (Spach) Lodd. ex Schauer. – Д, ВС
S. torminalis Crantz – Д, ЕС
- Rubiaceae**
Asperula kotovii Klok. (*A. vestita* auct., *A. cretacea* auct.p.p.) – Мн, СЭ

- A. setulosa* Boiss. (ВОЗМОЖНО
A. rumelica) – ПкЧ, КБ [6]??
A. supina Bieb. – Мн, Э
A. taurica Pacz. – Мн, КК
Crucianella angustifolia L. – Одн, СР
Cruciata coronata (Sibth. et Smith)
 Ehrend. (*Galium coronatum* Sibth.
 et Smith) – Мн, ЕС [6]??
C. pedemontana (Bell.) Ehrend.
 (*Galium pedemontanum* All.) *** –
 Одн, СПЕ, дрР
C. taurica (Pall, ex Willd.) Soo' (*Galium*
tauricum (Pall, ex Willd.) Roem. et
 Schult.) – Мн, ПА
Galium aparine L. – Одн, ГОЛ
G. biebersteinii Ehrend. (*Asperula*
galioides Bieb.) – Мн, КК
G. humifusum Bieb. (*Asperula humifusa*
 (Bieb.) Bess.) – Мн, ПЕС
G. mollugo L. – Мн, ЗП
G. odoratum (L.) Scop. (*Asperula*
odorata L.) – Мн, ПАЛ
G. pseudorivale Tzvel. (*Asperula*
aparine Bieb. non *G. aparine*
 L.)*** – Мн, ЕСП
G. ruthenicum Willd. – Мн, ЗП
G. tenuissimum Bieb. – Одн, ПЕС
G. verticillatum Danth. – Одн, СП
G. verum L. – Мн, ПАЛ
Sherardia arvensis L. – Одн, ЕСП

Rutaceae

- Dictamnus gymnostylis* Stev. – Мн,
 СЕ
Haplophyllum suaveolens (DC.)
 G. Don fil. (*H. ciliatum* Griseb.) –
 Мн, ККМ
H. thesioides (Fisch. ex DC.) G. Don
 fil. – Мн, ККМ
Ruta graveolens L. (*R. divaricata*
 Ten.) – Пк-Мн, ВС

Salicaceae

- Populus alba* L. (*P. bolleana* Larcke) –
 Д, ЗП
P. italica (Du Roi) Moench – Д, А
Salix alba L. – Д, ЗП
S. purpurea L. – Д, ПАЛ

Santalaceae

- Thesium arvense* Horvatovsky – Мн,
 СПЕ

Saxifragaceae

- Saxifraga tridactylites* L. – Одн, ЕС

Scrophulariaceae

- Kickxia spuria* (L.) Dumort.* – Одн,
 СР***
Linaria genistifolia (L.) Mill. (*L. pon-*
tica Kuprian.) – Мн, КК
L. macroura (Bieb.) Bieb. – Мн, П
L. simplex (Willd.) DC. – Одн, СР
L. vulgaris Mill. – Мн, ЗП
Melampyrum argyrocomum (Fisch ex
 Ledeb.) K.-Pol.*** – Одн, ПК
M. arvense L. – Одн, Е
Odontites vulgaris Moench (*O. serotina*
 (Lam.) Dumort) – Одн, ПАЛ
Orthanthella lutea (L.) Ranschert –
 Одн, СЕС
Scrophularia bicolor Smith (*S. canina*
 auct.) – Мн, ЕС
S. scopolii Hoppe ex Pers. – Мн, ЕСП
 [6]
Verbascum densiflorum Bertol. (*V. thap-*
siforme Schrad.) – Мал, ЕС
V. lychnitis L. – Мал, ЕС
V. marschallianum Ivanina (*V. aus-*
triacum Schott, *V. orientale* Bieb.) –
 Мн, ПК
V. orientale (L.) All. (*Celsia orientalis*
 L.)*** – Одн, СП
V. ovalifolium Dorm ex Sims
 (*V. compactum* Bieb.) – Мн, СЕС
V. phlomoides L. – Мал-Мн, ЕСП
V. pinnatifidum Vahl.*** – Мн, ККБ
V. pyramidatum Bieb. – Мн, ККМ
V. spectabile Bieb. – Мал-Мн, ККМ
Veronica arvensis L. – Одн, ЕСП
V. austriaca L. – Мн, ПЕС
V. chamaedrys L. – Мн, ЗП
V. cymbalaria Bodard.*** – Одн, СР,
 доР [6]
V. hederifolia L. – Одн, ЮП
V. multifida L. – Мн, ПЕС
V. officinalis L. – Мн, ЕСП
V. persica Poir. – Одн, ЕСП

V. polita Fries (*V. didyma* auct, non Ten.) – Одр, ЮП
V. praecox All. – Одр, ЕС
V. spicata L. – Мн, ПАЛ
V. teucrium L. – Мн, ЗП
V. triphyllos L. – Одр, ЕСП
V. verna L. *** – Одр, ЗП

Simaroubaceae

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle – Д, А, посадки и одичавшее

Solanaceae

Datura stramonium L. – Одр, ЮП
Hyoscyamus niger L. – Мал, ПАЛ
Lycium barbarum L. – К, А
Solanum dulcamara L. – Мн, ЕС
S. nigrum L. – Одр, ЗП
S. zelenetzkii Pojark.* – Одр, Э

Tamaricaceae

Tamarix ramosissima Ledeb. – К, ЮП
T. tetrandra Pall. ex Bieb. – К, ВС

Typhaceae

Typha angustifolia L. – Мн, ГОЛ
T. latifolia L. – Мн, ГОЛ

Ulmaceae

Ulmus laevis Pall. – Д, Е
U. minor Mill. (*U. carpinifolia* Rupp. ex Suckow.) – Д, ЕСП
U. glabra Mill. (*U. campestris* L.) – Д-К, ЕС

Urticaceae

Urtica dioica L. – Мн, ГОЛ

Valerianaceae

Valeriana tuberosa L. – Мн, СЕС
Valerianella carinata Loisel – Одр, ЕС
V. coronata (L.) DC. – Одр, ЕСП
V. costata (Stev.) Betcke – Одр, СР
V. dentata Pall. – Одр, ЕСП
V. lasiocarpa Boiss. – Одр, ВС
V. locusta (L.) Laterrade – Одр, ЕС
V. muricata (Stev. ex Bieb) J.W. Loud. – Одр, СП
V. pumila (L.) DC. – Одр, СП
V. turgida (Stev.) Betcke – Одр, ВС

Verbenaceae

Verbena officinalis L. – Мн, ГОЛ

Violaceae

Viola alba Bess * * – Мн, ЕС
V. ambigua Waldst. et Kit. – Мн, П [6]
V. arvensis Murr. – Одр, ГОЛ ???
V. kitaibeliana Schult. – Одр, СЕС
V. odorata L. – Мн, ЕС
V. suavis Bieb. – Мн, СР

Viscaceae

Viscum album L. – Кчк, ЮП

Vitaceae

Vitis vinifera L. – Л, А

Zosteraceae

Zostera marina L. – Мн, ГОЛ

Zygophyllaceae

Tribulus terrestris L. – Одр, ЮП
Zygophyllum fabago L. – Мн-Пкч, СП

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова Н.Н. Физическая география Крыма. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 106 с.
2. Муратов М.В. Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор // Тр. Моск. геол.-развед. ин-та. 1937. Т. 7. С. 21–121.
3. Справочник по климату СССР. Вып. 8, ч. 2. Крымская область. Л.: Гидрометеиздат, 1964.
4. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. Ялта: ГНБС, 1985. 37 с.
5. Рубцов Н.И. Краткий обзор типов растительности Крыма // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 4. С. 572–577.
6. Сарандинаки В.Н. Материалы для флоры окрестностей г. Феодосии. Ч. 1, 2 // Изв. Императорского ботанического сада Петра Великого. 1916. Т. 17, вып. 1. С. 1–39; Изв. Главного ботанического сада (СПб.). 1917. Т. 18, вып. 1. С. 180–245.

7. *Сарадинаки В.Н.* К флоре Восточного Крыма: Систематический список дикорастущих растений Карадага и прилегающих районов // Тр. Карадаг. биол. станции. 1930. Вып. 3. С. 13–38; 1931. Вып. 4. С. 145–227.
8. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
9. *Голубев В.Н.* Биологическая флора Крыма. Ялта: ГНБС, 1984. 218 с. Деп. в ВИНТИ 07.08.84, № 5777084 Деп.; Ялта: Никит. ботан. сад – Нац. науч. центр Укр. акад. аграр. наук, 1996. 126 с.
10. Красная книга Украины. Киев: Укр. энциклопедия, 1996. 602 с.
11. Материалы к Красной книге Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. 164 с. (Вопр. развития Крыма; Вып. 13).
12. Выработка приоритетов: Новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму: Результаты программы “Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму”, осуществленной при содействии программы поддержки биоразнообразия BSP. Вашингтон: BSP, 1999. 258 с.

Учреждение Российской академии наук
 Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва
 Карадагский природный заповедник НАН Украины,
 Крым, Феодосия

Поступила в редакцию 23.11.2008 г.

SUMMARY

Shatko V.G., Mironova L.P. Synopsis of Tepe-Oba Ridge flora (the Crimea)

The Ridge of Tepe-Oba is situated at the eastern extremity of the Main Crimean Range. Total area of the region under study is 30–35 km². Physicalgeographical conditions of the region, including geology, soils, climate and vegetation, are characterized. The synopsis compiles 950 species, attributed to 87 families and 413 genera. Among them there are 97 species of different categories of rarity, 33 species are endemic ones for the Crimea.

УДК 502.753:631.529(477.75)

РЕЛИКТОВЫЙ ЭНДЕМИК ГОРНОГО КРЫМА *SOBOLEWSKIA SIBIRICA* (WILLD.) P.W. BALL (*BRASSICACEAE*) EX SITU И IN SITU

А.Р. Никифоров

Sobolewskia sibirica (Willd.) P.W. Ball – малоизученный реликтовый эндемик крымской флоры. Ан.В. и Ал.В. Ена [1] причисляют этот таксон к реликтам верхнего пояса южного макросклона Главной гряды Крымских гор. Г.Э. Гроссет [2] отмечал, что виды, распространение которых ограничено яйлами, не могли появиться в Крыму раньше плейстоцена, так как на протяжении большей части неогена область Главной гряды Крымских гор была приподнята над уровнем моря на небольшую высоту и состояла из невысоких платообразных массивов, на поверхности которых в условиях субтропического климата формировалась красноцветная кора выветривания. Горные

ландшафты Крыма оформляются к началу плейстоцена. По этой причине высокогорные и эвритермные виды могли мигрировать на яйлы только во время плейстоценовых оледенений.

Действительно, *S. sibirica* не встречается в нижних поясах с термофильной средиземноморской растительностью, а тяготеет к экотопам приайлинского высотного пояса южного макросклона Главной гряды Крымских гор, однако причины экологической избирательности и узкой локализации популяций *S. sibirica* не ясны.

S. sibirica – петрофит-кальцефил, гляреофит, все популяции которого приурочены к крутым известняковым осыпям склонов южных экспозиций. Это изолированные друг от друга осыпи южного макросклона Главной гряды Крымских гор: у перевала Шайтан-Мердвень на высоте 700–1000 м над ур. моря, на склонах Чатыр-Дага на высоте 1000–1400 м над ур. моря [3] и вдоль подножия массива Караби-яйла на высоте 760 м над ур. моря [4]. Крупнейшая популяция локализована на осыпи Чатыр-Дага под вершиной Эклизи-Бурун [5].

У *S. sibirica* за пределами Крыма имеются родственные виды. Это *S. caucasica* N. Busch, *S. truncata* N. Busch – эндемики Большого Кавказа и *S. clavata* (Boiss.) Fenzl. – из Южного Закавказья, нагорий Передней Азии, Малой Азии. Другие виды рода *Sobolewskia* отсутствуют [6, 3].

Имеющиеся немногочисленные данные о продолжительности жизненного цикла, способах возобновления и фенологии цветения растений *S. sibirica* весьма противоречивы [7, 5]. Опыт интродукции растений *S. sibirica ex situ* на Южном берегу Крыма (Никитский ботанический сад) и наблюдения *in situ* показали, что *S. sibirica* является облигатным двулетним монокарпиком, размножение которого осуществляется посредством семян.

Цель данной работы – изучение морфогенеза и биоморфологических особенностей, ритмов побегообразования и цветения *S. sibirica* в различных условиях произрастания растений.

Изучали характер цветения и ритм побегообразования: число генераций побегов и листьев, время и последовательность их появления, тип роста и структуру побегов первого года, продолжительность вегетации каждой генерации, периоды активного роста и покоя, характер покоя, периоды заложения почек, степень сформированности в почках возобновления генеративной сферы, тип генеративных побегов второго года, фенологию цветения (этапы и продолжительность). Проведено сопоставление указанных параметров развития растений в контрастных экологических режимах высотного пояса “крымского высокогорья” [8–10] и в субтропическом климате.

Природные условия произрастания *S. sibirica* рассмотрены на примере местообитания наиболее многочисленной популяции склона Чатыр-Дага под вершиной Эклизи-Бурун (1527 м над ур. моря). Склон представляет собой 50–100-метровую стену и осыпь крутизной 30–45° юго-восточной экспозиции. Скала сформирована плотными верхнеюрскими известняками, а осыпь – продуктами их разрушения. Чехол каменисто-щебнистых отложений имеет различную глубину. При суточных перепадах температуры воздуха летом здесь регулярно конденсируется влага, слабо испаряющаяся днем и формирующая влажную среду грунта.

Условия произрастания растений *S. sibirica* у южной границы яйлы характеризуются длительным холодным периодом, круглогодичным освещением осыпи прямыми солнечными лучами, коротким летним засушливым периодом (термический максимум) и низким летним испарением почвенной влаги.

Растительный покров осыпи мозаичен. Там, где осыпь относительно стабильна, а мелкозем погребен на глубину до 20 см, развиваются стержнекорневые, луковичные, каудексовые, короткокорневищные, клубневые растения: *Allium erubescens* C. Koch, *Asperula taurica* Pacz., *Centaurea semijusta* Juz., *Elytrigia strigosa* (Bieb.) Nevski, *Galium mollugo* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Thymus callieri* Borb., *Cruciata taurica* (Pall. ex. Willd.) Soo, *Delphinium fissum* Waldst. et Kit., *Heracleum ligusticifolium* Bieb., *Paeonia daurica* Andr., *Rumex scutatus* L., *Pimpinella lithophila* Schischk., *Scrophularia goldeana* Juz., *Scutellaria orientalis* L., *Seseli lehmanni* Degen, *Sedum acre* L., *S. hispanicum* L. и в том числе группы *S. sibirica*.

Биоморфа, особенности онтогенеза *S. sibirica*. В первый год развития у растений формируется осевая система приземно-надземного главного моноподиального розеточного побега – конодия [11] (рис. 1, 2). По краткости

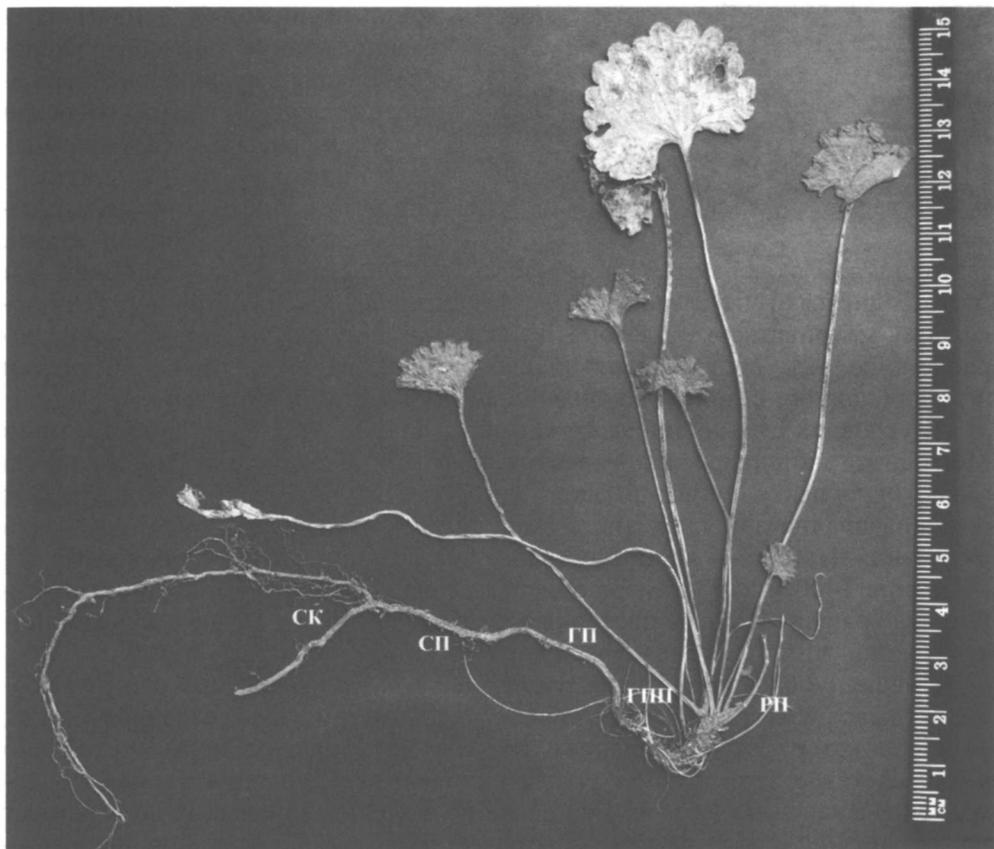


Рис. 1. Растение *Sobolowia sibirica* накануне зимовки

гп – главный побег первого года (стебель-конодий), гп – гипокотиль, ск – стержневая корневая система, сп – спящая точка, рп – розеточный побег

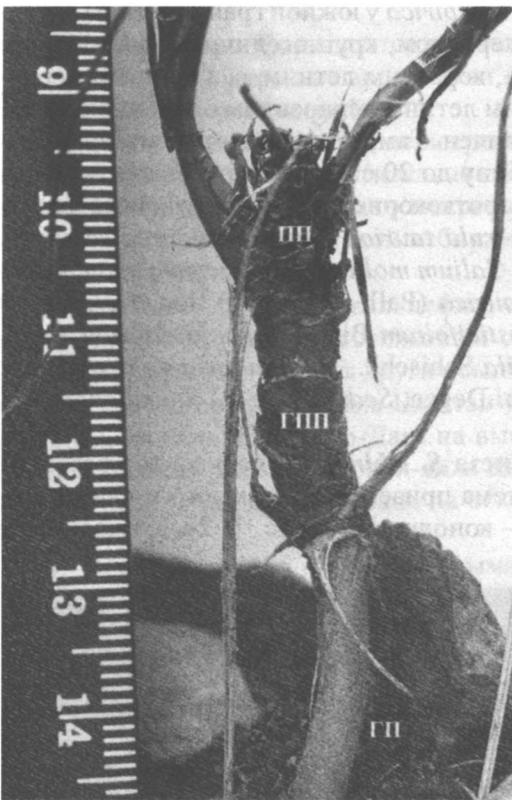


Рис. 2. Зимующее растение *Sobolowewskia sibirica* в природных условиях

Усл. обозн. см. рис. 1, пп – пазушная почка

функционирования этот орган отличается от каудекса, имея схожую с ним функцию. Листья растений сочные, слабоопушенные, округлые, черешковые (см. рис. 1).

Во второй год формируются генеративные побеги. Первыми в фазу цветения вступают нижние цветки специализированного верхушечного соцветия осевых полурозеточных побегов. Соцветия паракладий, которые берут начало из пазушных почек очередных листьев (от мелкого верхнего до крупных нижних), зацветают в базипетальном порядке. Паракладии дают парциальные брактеозные соцветия. Все соцветия осевых и боковых побегов при зацветании имеют облик “щитка” – видоизмененной постепенно израстающей щитковидной кисти.

Эти соцветия включаются в пик цветения. Соцветия побегов из почек при нижних листьях генеративного побега формируют последние по времени появления малоцветковые цветоносы. Указанные соцветия образуют синфлоресценцию [12] – систему цветоносных осей, развивающихся силлептически в течение одного сезона и в дальнейшем полностью отмирающих.

В условиях субтропического климата (ЮБК) начало цветения растений приходится на апрель; пик цветения – на май, а окончание цветения – на июль. Феноспектр популяции на высоте 700 м над ур. моря показывает сдвиг срока начала цветения на май, пика цветения – на середину или конец мая, а окончания цветения – на июнь. Анализ аналогичных данных для популяции на высоте 1400 м над ур. моря обнаружил еще более существенное отставание и сокращение сроков цветения растений: начало цветения здесь сдвинуто на июнь, а пик цветения фиксируется в начале июля.

Смещение сроков цветения растений *S. sibirica* в зависимости от высоты отражает известную географическую (климатическую) закономерность, согласно которой с повышением высоты над уровнем моря постепенно уменьшается сумма температур, увеличиваются инсоляция и сумма осадков. Морозная зима, прохладная весна и засушливая середина лета влияют на сокращение сроков развития растений: их сезонная вегетация лимитирована низкой температурой, а цветение – засушливым периодом. Наблюдается следующая закономерность: чем выше (по высотному профилю) про-

израстает растение, тем позже оно начинает цветение и тем короче период цветения.

Особенности побегообразования и цветения в природных условиях. В первый год жизни, начиная с момента прорастания семян в апреле и до конца лета, у растений формируется надземная морфоструктура, состоящая из системы главного и боковых вегетативных розеточных побегов (см. рис. 1, 2). В конце августа–сентябре все листья, которые образовались на главном и боковых побегах, отмирают. До заморозков закладываются почки: терминальные, пазушные (в пазухах отмерших листьев), почки гипокотыля. Зимуют растения в состоянии биологического покоя (см. рис. 2). В природных условиях в первый год жизни *S. sibirica* развивается как растение с весенне-летней генерацией побегов и одной генерацией листьев.

Весной, незадолго до перехода среднесуточных температур воздуха выше порога 5°, на верхушках прошлогодних приростов главного и боковых побегов раскрываются терминальные и верхние пазушные почки (рис. 4). Из них берут начало розеточные побеги (рис. 3), которые несут полностью сформированные верхушечные соцветия. Большая часть перезимовавших пазушных

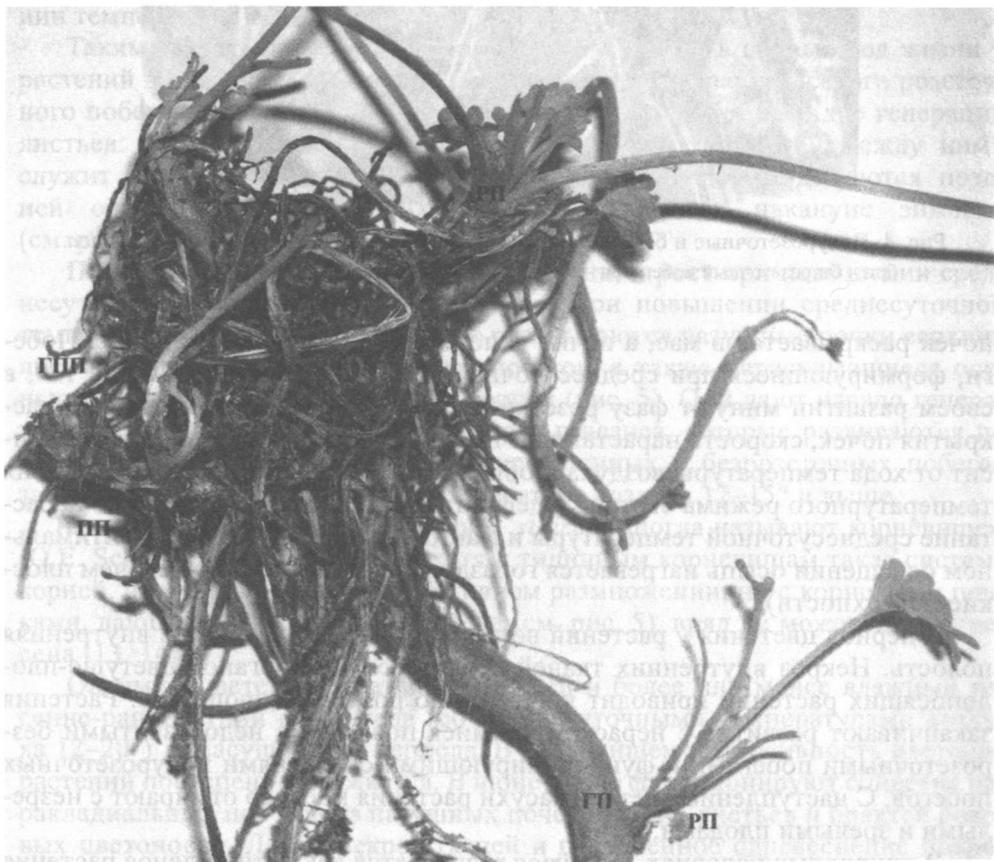


Рис. 3. Начало весенней вегетации *Soboloweskia sibirica* второго года
Усл. обозн. см. рис. 1, 2



Рис. 4. Полурозеточные и безрозеточные генеративные побеги *Sobolowskia sibirica*
 брп – безрозеточный побег, прп – полурозеточный побег

почек раскрывается в мае, а почки гипокотыля – в основном в июне. Побеги, формирующиеся при среднесуточной температуре воздуха выше 12° , в своем развитии минуя фазу розетки. Таким образом, интенсивность раскрытия почек, скорость нарастания и тип генеративных побегов прямо зависит от хода температуры воздуха и общего повышения термического уровня температурного режима экотопа (здесь играет роль и поступательное нарастание среднесуточной температуры и фактор наклона осыпи: при оптимальном освещении осыпь нагревается гораздо раньше и интенсивнее, чем плоские поверхности).

В период цветения у растений во всех органах формируется внутренняя полость. Некроз внутренних тканей и одревеснение органов цветуще-плодоносящих растений приводит к затуханию ростовых процессов. Растения заканчивают развитие с нераскрывшимися почками, с недоразвитыми безрозеточными побегами и функционирующими соцветиями полурозеточных побегов. С наступлением летней засухи растения массово отмирают с незрелыми и зрелыми плодами.

В природных условиях *S. sibirica* развивается как летнезеленое растение с двумя генерациями побегов. Весенне-летние розеточные побеги первого года выполняют вегетативную функцию, а весенне-летние полурозеточные

(количественно доминирующие) и безрозеточные побеги второго года – генеративную. В почках возобновления, независимо от их генезиса, места и времени заложения, момента распускания, имеется зачаточное верхушечное соцветие.

Особенности развития *ex situ* на Южном берегу Крыма. Активное вегетативное развитие растений первого года жизни на ЮБК наблюдается с апреля по июнь (с момента прорастания семян в марте при среднесуточной температуре воздуха 7–10° и до повышения среднесуточных температур воздуха выше 20°). Формируются моноподиальный побег и система боковых побегов с розетками листьев. В засушливый период семядоли и первые листья розеток отмирают, а появление новых листьев замедляется. При понижении среднесуточных температур воздуха с 20 до 10° наблюдается осенний этап роста побегов и листьев. С первыми заморозками рост листьев прекращается, зимой они отмирают.

Закладка почек происходит осенью при стабильной влажности и среднесуточной температуре воздуха 10–12° (см. рис. 1). Терминальные почки главного и боковых розеточных побегов, пазушные почки конодия и почки приземного участка гипокотила сразу раскрываются, образуются розетки, несущие полностью сформированные верхушечные соцветия. При понижении температуры воздуха закладка почек прекращается.

Таким образом, *ex situ* на Южном берегу Крыма в первый год жизни у растений *S. sibirica* формируется одна сезонная генерация осевого розеточного побега с боковыми структурами розеточных побегов, и две генерации листьев: весенне-летне-осенняя и осенне-зимняя. Границей между ними служит засушливый период. Почки возобновления закладываются поздней осенью, а большая их часть раскрывается накануне зимовки (см. рис. 3, 4).

Перезимовавшие побеги начинают весенний рост при повышении среднесуточных температур до 10° и выше. При повышении среднесуточной температуры воздуха до 12° и выше раскрываются пазушные почки верхних листьев удлинённых генеративных побегов, а также нераскрывшиеся осенью почки конодия, гипокотила и корней (рис. 5). Они дают начало генеративным побегам поздневесенне-летнего генезиса, которые развиваются по безрозеточному типу. Соцветия полурозеточных и безрозеточных побегов зацветают при среднесуточной температуре воздуха 12–15° и выше.

Стержневую корневую систему *S. sibirica* иногда называют корневищем (О.Е. Schulz, 1924, цит. по [7]), хотя к типичным корневищам такая система корней, не участвующих в вегетативном размножении, но с корневыми почками, дающими генеративные побеги (см. рис. 5), вряд ли может быть отнесена [13, 14].

Оптимум цветения охватывает теплый и более или менее влажный весенне-раннелетний сезон года (со среднесуточными температурами воздуха 12–20°) до засушливого периода. В дальнейшем интенсивность цветения растений постепенно снижается. В июне–июле функционируют соцветия паракладиальных побегов из пазушных почек нижних листьев и брактей боковых цветоносов. Летом некроз тканей и постепенное одревеснение покровов органов цветуще-плодоносящих особей приводят к затуханию ростовых процессов и отмиранию растений.

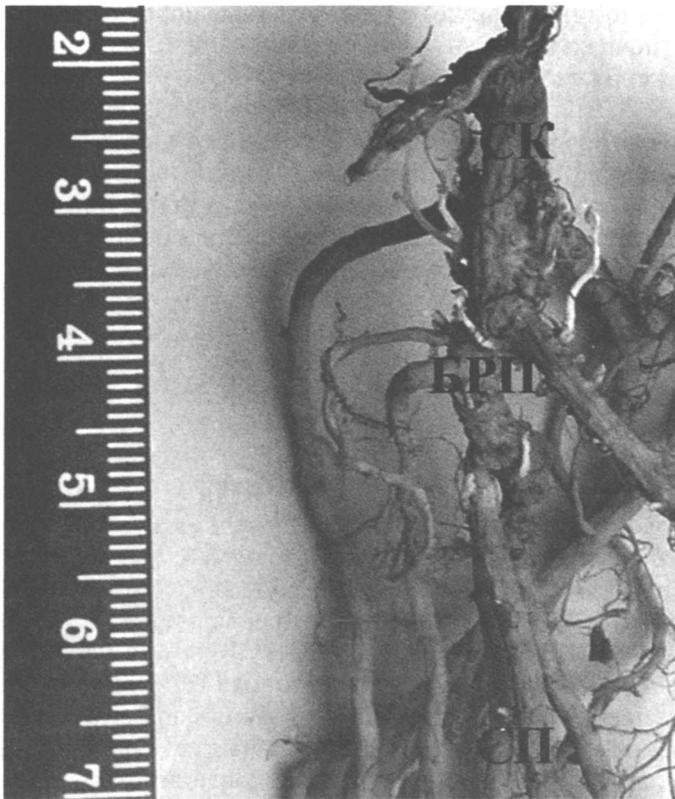


Рис. 5. Безрозеточные побеги *Sobolowskia sibirica*, развившиеся из спящих почек
Усл. обозначения те же

Таким образом, *S. sibirica* на Южном берегу Крыма развивается как летне-зимнезеленое растение с тремя генерациями побегов: вегетативной первого года и двумя генеративными второго года жизни.

В работе выявлены общие закономерности в развитии побегов *S. sibirica* в термически контрастных режимах произрастания растений – это формирование осевой розеточной системы конодия первого года и характер заложения и раскрытия почек второго года жизни растений.

В природных условиях *S. sibirica* развивается как летнезеленое растение. В побеговой структуре растений на втором году жизни доминируют безрозеточные генеративные побеги. Цветение продолжается около месяца.

В условиях субтропического климата ЮБК *S. sibirica* развивается как летне-зимнезеленое растение. В побеговой структуре растений на втором году жизни среди генеративных побегов доминируют побеги полурозеточного типа. Цветение продолжается 3 мес.

Особенности биоморфы и ритма развития отражают реликтовую термо- и мезофильную природу *S. sibirica*, которая слабо соответствует потребностям в весеннем тепле и влаге для растений и лишь частично реализуется в природных условиях.

ВЫВОДЫ

Биоморфы *S. sibirica* составляют двулетние органы: главный корень в стержнекорневой системе, гипокотиль, конодий, а также терминальный и боковые полурозеточные побеги.

Почки возобновления с генеративной сферой закладываются накануне зимовки.

Тип генеративных побегов (полурозеточных или безрозеточных) детерминирует термический режим в период их роста.

In situ растения развиваются по летнезеленому ритму с глубоким покоем в холодный период. *Ex situ* растения развиваются по летне-зимнезеленому ритму с двумя периодами относительного покоя: в летний засушливый и зимний прохладный периоды.

Оптimum цветения растений *S. sibirica* охватывает теплый и влажный сезон года и лимитирован засушливыми условиями в середине лета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ена Ан.В., Ена Ал.В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis*. N. 1. Rubtzov (*Caryophyllaceae*) – реликтового эндемика флоры Крыма // Укр. ботан. журн. 2001. Т. 58, № 1. С. 27–34.
2. Гроссет Г.Э. О происхождении флоры Крыма. 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84, вып. 2. С. 35–55.
3. Лукина Е.В. Реликтовые эндемики флоры Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. 1948. Т. 25, вып. 1/2. С. 161–177.
4. Ена Ан.В., Корженевский В.В., Рыф Л.Э. *Bifora testiculata* (L.) Spreng. (*Apiaceae*) – новый вид флоры Восточной Европы и другие флористические находки в Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 2006. Вып. 190. С. 102–108.
5. Рыф Л.Э. Редкие растения осыпей Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. 2001. Т. 120. С. 58–63.
6. Буш Н.А. Род *Sobolewskia* M. Bieb. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. 8. С. 36–38.
7. Гльїнська А.П. Нові дані про поширення та систематику деяких хрестоцвітних (*Brassicaceae*) флоры України // Укр. ботан. журн. 2005. Т. 62, № 3. С. 375–382.
8. Голубев В.Н. Итоги и задачи ботанического изучения высокогорий Крыма // Растительный мир высокогорных систем СССР. Владивосток, 1988. С. 40–48.
9. Голубев В.Н. О развитии субальпийских лугов в высокогорьях Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. 1990. Вып. 71. С. 5–9.
10. Голубев В.Н. Подвижный петрофитон в высокогорьях Крыма // Там же. 1992. Вып. 74. С. 5–9.
11. Нухимовский Е.Л. О термине и понятии «каудекс». 3. Многообразии каудексов и отличие их от других структурных образований // Вестн. МГУ. 1969. № 2. С. 71–78.
12. Кузнецова Т.В. Методы исследования соцветий. 1. Метод и концепция синфлоресценции Вильгельма Тролля // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1985. Т. 90, вып. 3. С. 67–89.
13. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. О двух типах формирующихся корневищ у травянистых многолетников // Там же. 1965. Т. 70, вып. 2. С. 67–89.
14. Голубев В.Н. О короткокорневищных растениях // Там же. 1958. Т. 53, вып. 3. С. 97–103.

SUMMARY

*Nikiforov A.R. The relict endemic of the Mountain Crimea *Sobolewskia sibirica* (Willd.) P.W. Ball. (Brassicaceae) ex situ and in situ*

Sobolewskia sibirica is localized on steep taluses in the upper belt of southern slope of the Main Ridge of the Mountain Crimea. The plants were introduced into the lower seaside belt in the Southern Crimea with its subtropical climate. Rhythm of development of the biennial monocarp was studied in nature and under cultivatin in the Southern Crimea. The plants developed as summerwintergreen ones under subtropical conditions.

УДК 581.9(571.642)

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА

Н.Д. Сабирова, Р.Н. Сабиров

Флора о-ва Сахалин в целом достаточно известна, однако отдельные его части и районы изучены недостаточно полно. Свидетельством тому могут служить флористические материалы, собранные нами в северной части острова Сахалин за период исследований 1998–2008 гг. Значительное количество новых и редких видов растений было выявлено на п-ове Шмидта, а также при изучении флористического и фитоценотического разнообразия лесной растительности Ногликского и Охинского районов. При этом было установлено, что некоторые сведения о распространении ряда таксонов оказались новыми и отдельные виды сосудистых растений не отмечены в основных флористических работах по Сахалину и Дальнему Востоку в целом [1–8].

В представленном ниже списке флористических находок названия растений даны в основном по изданию “Сосудистые растения советского Дальнего Востока” [6] с учетом некоторых изменений и дополнений С.К. Черепанова [9], а также “Флоры российского Дальнего Востока” [10] и расположены в алфавитном порядке.

Agrostis kudoi Honda – азиатско-американский вид, довольно редко встречающийся на Сахалине. Обнаружен на самой северной оконечности острова: п-ов Шмидта, р. Орлиная, на речных галечниках и открытых щелбнистых участках, 20.07.1998 г. Новинка для территории п-ова Шмидта. Ближайшее местонахождение этого вида отмечено на небольшом острове Уш, расположенном в заливе Байкал, где он собран нами 18.08.1991 г. и встречается здесь на песчаных участках морского побережья [10].

Astragalus schelichowi Turcz. – азиатско-американский вид. Для п-ова Шмидта отмечается впервые: бассейн р. Пильво, приречные пески и галечники, 30.06.1998 г., долина р. Водопадной, ивовый лес, 19.07.2003 г. До наших находок местонахождение этого вида было установлено из средней части Сахалина – долины р. Тымь [6, 10].

Dasiphora fruticosa (L.) Rydb. – циркумполярный арктобореальный вид. Установлено самое северное местонахождение на острове: п-ов Шмидта, мыс Елизаветы, влажные распадки, 20.08.1998 г. Ближайшие места сбора этого вида были известны с отдельных горных вершин и массивов Набильского хребта в Восточно-Сахалинских горах [11].

Deschampsia Borealis (Trautv.) Roshev. – циркумполярный арктоальпийский вид. На п-ове Шмидта обнаружено самое северное местонахождение вида в пределах острова: мыс Пещера, приморские луга, 20.08.1998 г. В работе Н.С. Пробатовой [12] указывается для северной части Сахалина, однако ссылки на источник информации она не приводит. Ближайшее местонахождение этого вида также подтверждается нашими сборами на о-ве Уш, на прибрежно-морских лугах, 18.08.1991 г.

Deschampsia macrothyrsa (Tatew. et Ohwi) Kawano. – типичный представитель морских побережий Японии и Китая, в северной части ареала достигающий побережья островов Сахалин и Южные Курилы (Кунашир, Итуруп). Впервые собран нами на п-ове Шмидта, на илстых отмелях в устье р. Большая Лонгри, 18.07.1998 г.; в окрестностях пос. Ныврово, на приморских лугах, 16.08.1998 г. и на приречных песках в устье р. Пильво, 21.07.2003 г. До наших сборов рассматриваемый вид был обнаружен в районе пос. Некрасовка Охинского района [12].

Eritrichium nipponicum Makino – узколокальный эндемичный вид, занесенный в Красную книгу Сахалинской области [13]. Ранее он был известен всего лишь из одного пункта в средней части Сахалина, на горе Жданко [6]. Наши флористические находки на п-ове Шмидта – гора Томи, каменные участки, 20.07.1998 г.; мыс Елизаветы, щебнистые осыпи, 20.08.1998 г. – значительно расширяют представление о распространении этого вида на острове. В северной части Сахалина выявлен впервые.

Calla palustris L. – циркумполярный вид. Установленное нами местонахождение вида является самым северным для региона, встречается по заболоченным берегам заливов Куэгда и Неурту на п-ове Шмидта, 13.08.1998 г. Ближайшие пункты сбора этого вида находятся в окрестностях пос. Рыбное Охинского района [6].

Carex appendiculata (Trautv. et Mey.) Kük. – сибирско-дальневосточный вид. Нами выявлены новые местонахождения его в северной части Сахалина: п-ов Шмидта, сырые луга вокруг заливов Неурту и Куэгда, 13–14.08.1998 г.; сырой луг в пойме р. Тропто, 24.08.2003 г. Ранее известные места сбора – окрестности г. Охи [14].

Carex blepharicarpa Franch. – дальневосточный вид. Впервые выявлен на севере Сахалина: п-ов Шмидта, долина р. Пильво, елово-лиственничный лес, 29.06.1998 г.; бассейн р. Большая Лонгри, разнотравное сообщество, 20.07.1998 г.; еловый лес на увлажненных участках вокруг оз. Мончигар, 26.08.1998 г. До наших сборов его местонахождение было обнаружено в средней части Сахалина – долине р. Тымь [14], а также в высокогорьях Набильского хребта [11].

Carex brunnescens (Pers.) Poir. – циркумполярный вид, довольно редкий на Сахалине. Новинка для п-ова Шмидта: долина р. Пильво, осоковое сообщество, 3.07.1998 г.; восточное побережье залива Куэгда, осинник орляково-

разнотравный, 13.08.1998 г. Ближайшее место сбора – самая высокая горная вершина о-ва Сахалин – гора Лопатина [11, 14].

Carex diastena V. Krecz. – дальневосточный вид. На п-ове Шмидта выявлен впервые: северный макросклон горного массива Три Брата, каменноберезняк вейгелово-разнотравный, 10.07.1998 г.; сырой луг в долине р. Пильво, 21.07.2003 г. До наших находок этот вид отмечался лишь для средней части Сахалина [14].

Carex falcata Turcz. – восточносибирско-дальневосточный вид. В последних флористических сводках по региону он указывается для средней части острова [6,10]. Нами обнаружены новые и самые северные места произрастания на Сахалине: п-ов Шмидта, долина р. Ныврово, осоково-разнотравный луг, 13.08.1998 г.; мыс Елизаветы, северный склон, кустарниково-разнотравное сообщество, 22.08.1998 г. Позднее, в 2001 г., на этом же полуострове в долине р. Той собран В.Ю. Баркаловым [15].

Carex oxyandra (Franch. et Savat.) Kudo – дальневосточный вид. Впервые выявлен нами в северной части Сахалина, где он встречается довольно регулярно: п-ов Шмидта, правобережье р. Пильво, надпойменный разнотравно-вейниковый луг, 29.06.1998 г.; бассейны рек Водопадной, Тумь, Большой Лонгри, Томи, Орлиной, лесные опушки, лето 1998 г.; горы Левшнштерна, Кручинная, горнотундровые луговины, июль 1998 г. В монографической обработке рода этот вид для северной части Сахалина не приводится [14], однако был найден на горе Лопатина в Восточно-Сахалинских горах [11].

Carex ramenskii Kom. – азиатско-американский вид. Новый для Северного Сахалина вид, выявленный на п-ове Шмидта: на прибрежных лугах в юго-западной части залива Куэгда, 30.08.1998 г.; на сыром лугу в пойме р. Тропто, 24.08.2003 г. Все ранее известные места сбора рассматриваемого вида находятся в средней части острова [14].

Carex rupestris All. – евроазиатско-американский вид. В монографической обработке рода [14] этот вид для о-ва Сахалин не указывается. Первые находки его на острове были известны лишь с Набильского хребта в Восточно-Сахалинских горах [11]. Наши сборы позволили существенно расширить северные границы ареала этого вида на Сахалине: п-ов Шмидта, северный склон г. Орлиной, разнотравное сообщество, 22.07.1998 г. Повторно летом 2001 г. на этом же полуострове у мыса Лонгри он был собран В.Ю. Баркаловым [15].

Carex sabyensis Less. ex Kunth. – евроазиатский вид. Новые находки для северной части Сахалина: п-ов Шмидта, бассейн р. Пильво, ельник мелко-котравно-зеленомошный, 29.06.1998 г.; долина р. Валовская, еловый лес, 13.08.1998 г.; пойма р. Большой Троптун, кустарничково-осоковое болото, 23.08.2003 г. Ранее был известен из средней части Сахалина – гора Лопатина, Восточно-Сахалинские горы [11].

Carex schmidtii Meinsh. – евроазиатский вид. Новый вид для Северного Сахалина: п-ов Шмидта, бассейн р. Пильво, ольхово-ивово-разнотравное сообщество, 1.07.1998 г.; окрестности пос. Ныврово, осоково-разнотравные луга, 12.08.1998 г.; сырой луг в пойме р. Тропто, 24.08.2003 г. Для п-ова Шмидта этот вид ранее не приводился [6, 10, 16].

Chrysanthemum weyrichii (Maxim.) Miyabe et Miyake (*Dendranthema weyrichii* (Maxim.) Tzvel.). – дальневосточный вид. Собран нами впервые на

п-ове Шмидта: мыс Левенштерна, прибрежноморские скалы, 18.07.1998 г.; мыс Елизаветы, прибрежные скалы, 21.08.1998 г. Это самое северное местонахождение рассматриваемого вида на Сахалине, все известные ранее места сбора находятся в средней части острова [6, 17].

Chrysosplenium flagelliferum Fr. Schmidt. – дальневосточный вид. Нами обнаружены новые, самые северные места произрастания его на Сахалине: п-ов Шмидта, долина р. Пильво, ольшаник с высокотравьем, 2.07.1998 г.; пойма р. Малый Тропун, приречные пески, 22.08.2003 г. Ранее этот вид севернее пос. Мгачи Александровск-Сахалинского района не указывался [6].

Chrysosplenium sibiricum (Ser.) Khokhr. – евразийский арктобореальный вид. Выявлено самое северное местонахождение его на острове. Новинка для территории п-ова Шмидта, собран в бассейне р. Томи, в долинном смешанном лесу, 24.07.1998 г. В монографической обработке дальневосточных селезеночников распространение этого вида на Сахалине указывается южнее п-ова Шмидта [6].

Juncus triglumis L. Новые находки арктоальпийского вида, широко распространенного преимущественно в северных районах Дальнего Востока. В.Н. Ворошилов [4] приводит вид для Сахалина, но без указания района сбора. Однако в монографических обработках [5, 6] этот вид для Сахалина совсем не указывается. Нами он выявлен на самой северной оконечности острова: п-ов Шмидта, мыс Левенштерна, увлажненные глинистые участки, 18.07.1998 г.; мыс Лонгри, влажные скалы, 18.07.1998 г.; бассейн р. Орлиной, осоково-дриадовое сообщество, 20.07.1998 г.

Pedicularis koidzumiana Tatew. et Ohwi – гемиэндемичный высокогорный вид, известный из немногих экотопов и включенный в Красную книгу Сахалинской области [13]. На п-ове Шмидта собран нами впервые: гора Орлиная, щебнистые участки, 18.07.1998 г.; гора Удот, каменистые склоны, 21.08.1998 г. Ранее обнаруженные места произрастания этого вида указаны из 3 пунктов центральных районов Сахалина – Смирныховского, Тымовского и Макаровского [6, 17]. Новый вид для Северного Сахалина.

Poa neosachalinensis Probat. Новые находки вида, эндемичного для Сахалина, расширяют северную границу его ареала: п-ов Шмидта, мыс Левенштерна, кедровостлианиково-брусничное сообщество, 20.07.1998 г.; окрестности пос. Ныврово, лиственничник, вейниково-кустарниковый, 12.08.1998 г. Ближайшее местонахождение этого вида – средняя часть о-ва Сахалин – Александровск-Сахалинский район [6].

Primula kawashimae Naga (*P. borealis* auct.). – восточносибирско-американский вид. Новые, самые северные точки сбора на о-ве Сахалин: п-ов Шмидта, левый приток р. Водопадной, заболоченная луговина, 24.07.1998 г.; мыс Елизаветы, щебнистые осыпи, 19.08.1998 г. В работе Sh. Sugawara [8] вид указан как эндем Сахалина. В монографических обработках рода [6, 10] он приводится только для южной части Сахалина. Наши находки существенно расширяют границы его распространения.

Rhododendron parvifolium Adams. – восточносибирско-американский вид. На территории п-ова Шмидта обнаружен впервые: долина р. Пильво, лиственничник шикшево-пушицевый, 6.08.1998 г. Ранее он указывался для окрестностей г. Охи, на заболоченных участках [6, 17]. Кроме этого, этот вид неоднократно был собран нами летом 2007 г. на кустарничковых болотах в

долинах рек Лангры, Большая, Вал, расположенных в Охинском и Ногликском районах Сахалинской области.

Salix abscondita Laksch. – сибирско-дальневосточный вид. Новый для Северного Сахалина вид, выявленный на п-ове Шмидта: бассейн р. Орлиной, ивово-разнотравное сообщество, 24.07.1998 г., где встречается одиночными особями. До наших сборов вид был обнаружен в южной части Сахалина, в окрестностях пос. Песчанское Анивского р-на (коллектор В.А. Недолужко) [10].

Salix bebbiana Sarg. – евразийско-американский вид. Установлено новое, самое северное место произрастания его на Сахалине: п-ов Шмидта, долина р. Славянки, осоково-вейниковое сообщество, 2.07.1998 г. Ранее ближайшим местонахождением этого вида были окрестности пос. Кировское Тымовского района [6, 10].

Salix integerrima (Worosch.) Nedoluzhko – эндемичный вид для Сахалина. На территории п-ова Шмидта выявлен впервые, где встречается очень редко. Обнаружен нами на мысе Левенштерна, в лишайниково-кедровостланиковом сообществе, 18.07.1998 г. Все ранее известные места сбора находятся в средней части острова [6, 11, 18]. Новый для Северного Сахалина вид.

Saussurea kitamura Miyabe et Tatew. – дальневосточный вид. Новинка для территории п-ова Шмидта: гора Орлиная, каменистые россыпи, 22.07.1998 г. Встречается изредка. До наших находок был известен с отдельных горных вершин Набильского хребта в Восточно-Сахалинских горах [11].

Tephroseris sichotensis (Kom.) Holub. – дальневосточный вид. Встречается редко. Выявлен нами впервые в северной части Сахалина: п-ов Шмидта, гора Орлиная, каменисто-щебнистые склоны, 24.07.1998 г.; мыс Елизаветы, влажные разнотравные лужайки в поясе каменноберезняков, 20.08.1998 г. Ранее указывался только для средней части острова [6].

Trisetum umbratile (Kitag.) Kitag. – японо-китайский вид. Установлено новое местонахождение вида на Сахалине, позволяющее существенно расширить северную границу его ареала: п-ов Шмидта, побережье залива Куэгда, каменноберезовое редколесье, 16.08.1998 г.; разнотравный луг в пойме р. Тропто, 24.08.2003 г. Ближайшие места сбора вида – верховья р. Тымь в средней части Сахалина [6].

Viola crassa (Makino) Makino – дальневосточный вид. На п-ове Шмидта ранее не отмечался [16], где нами были обнаружены самые северные места произрастания вида в пределах острова: мысы Пещера, Елизаветы, Бакланий, прибрежноморские каменистые осыпи, 20–22.08.1998 г. До наших сборов был известен с горной вершины Балаган в Восточно-Сахалинских горах [11].

Таким образом, приведенные материалы о 32 видах сосудистых растений позволяют пополнить сведения о флоре о-ва Сахалин, корректировать границы ареалов рассматриваемых видов, значительно расширив их на север острова. Наибольшее количество флористических находок было сделано на п-ове Шмидта, наименее слабо исследованном. В настоящее время, учитывая опубликованные сведения, а также флористические данные, полученные нами в течение многолетних исследований северных районов Сахалина,

флора п-ова Шмидта насчитывает 613 видов, относящихся к 301 роду и 87 семействам.

Авторы выражают искреннюю признательность В.Ю. Баркалову, Н.С. Пробатовой и А.Е. Кожевникову за помощь и консультации при определении и уточнении таксономического статуса некоторых видов сосудистых растений. Гербарные образцы собранных видов растений хранятся в Гербарии Института морской геологии и геофизики ДВО РАН, дублиеты переданы в Биолого-почвенный институт ДВО РАН (VLA).

Исследования проведены при финансовой поддержке грантов администрации Сахалинской области 2003 г., РФФИ – р (проект № 06-04-96055), РФФИ (проект № 08-05-99098), а также во время осуществления международного проекта (ISIP) по изучению биоразнообразия о-ва Сахалин в 2001–2003 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толмачев А.И. О флоре острова Сахалин. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 104 с. (Комаровские чтения; Вып. 12).
2. Попов М.Г. Растительный мир Сахалина. М.: Наука, 1969. 137 с.
3. Ворошилов В.Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 479 с.
4. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
5. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л.: Наука, 1974. 372 с.
6. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.; СПб.: Наука, 1985–1989.
7. Егорова Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: СПб. физ.-фармацевт. акад. Сент-Луис: Миссурийский ботан. сад, 1999. 772 с.
8. Sugawara Sh. Illustrated of Saghalien with descriptions and figures of phanerogams and higher cryptogams indigenous to Saghalien. Tokyo, 1937–1957. Vol. 1–4.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
10. Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию “Сосудистые растения советского Дальнего Востока”, Т-1-8 (1985–1996). Владивосток: Дальнаука, 2006. 456 с.
11. Вышин И.Б., Баркалов В.Ю. Сосудистые растения высокогорий Набильского хребта (Восточно-Сахалинские горы) // Хорология и таксономия растений советского Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 10–25.
12. Пробатова Н.С. Семейство Мятликовые или Злаки – Poaceae Varnh. (Gramineae Juss.) // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1985. Т. 1. С. 89–382.
13. Красная книга Сахалинской области: Растения. Южно-Сахалинск: Сахалин. кн. изд-во, 2005. 348 с.
14. Кожевников А.Е. Семейство Сытевые, Осоковые – Surogaceae Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1988. Т. 3. С. 175–403.
15. Баркалов В.Ю. Флористические находки на острове Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин: Материалы Международного сахалинского проекта. Владивосток: Дальнаука, 2004. Ч. 1. С. 23–66.
16. Черняева А.М., Нечаева Т.И., Алексеева Л.М. К флоре полуострова Шмидта (Северный Сахалин) // Природные ресурсы Сахалина, их охрана и Южно-Сахалинск, 1975. С. 157–186.
17. Каталог научного гербария сосудистых растений ИМГиГ ДВО РАН. Южно-Сахалинск, 1999. 208 с.
18. Павлова Н.С. Флористические находки на горе Сланникова (остров Сахалин) // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 3. С. 129–133.

SUMMARY

Sabirova N.D., Sabirov R.N. New and rare vascular plant species of Northern Sakhalin

New thirty-two vascular plant species were found out in the course of longterm field inspections. New locations were detected for all the species of Northern Sakhalin flora that significantly extended their natural ranges on the island.

УДК 581.527.7 (571.65)

НОВЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.С. Лысенко

Магаданская область по сравнению с большей частью регионов России занимает как бы “островное положение”. Транспортное сообщение с ней осуществляется, в основном, по воздуху, морем, реже – сухопутно. Железнодорожных путей через Магаданскую область не проходит. Но, несмотря на удаленность и слабую освоенность региона, его флора продолжает пополняться новыми адвентивными видами.

Изучение видового состава адвентивной флоры проводили в 2003–2007 гг. в населенных пунктах Магаданской области. Некоторые гербарные образцы были предоставлены сотрудниками лаборатории ботаники Института биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН О.А. Мочаловой, М.Г. Хоревой, Н.А. Сазановой, Н.В. Синельниковой и Е.А. Андрияновой, а также студенткой Северо-Восточного государственного университета Т.Н. Горбско. Осуществлена критическая обработка гербарной коллекции ИБПС ДВО РАН (МАО). В результате выявлено 62 новых вида заносных сорных и одичавших культурных растений для флоры области.

Ниже приводится аннотированный список новых и редких для Магаданской области адвентивных видов с указанием места и даты сбора. Отношение перечисленных в списке населенных пунктов к административным, а также к флористическим (по А.П. Хохрякову) районам [1], обозначены в таблице.

Роды расположены по системе Энглера, виды – по алфавиту. Названия растений приводятся по [2]. Указанные образцы хранятся в Гербарии ИБПС ДВО РАН (MAG). Часть образцов и их дублетов переданы в Ботанический институт им. В.Л. Комарова (БИН) РАН (LE) и Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН (VLA).

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. – окр. г. Магадана, городская свалка (59°37' с.ш.; 150°54' в.д.). 22.VIII.2004. (LE). Растение было в стадии колошения. Для территории Магаданской области в ее современных границах – новый вид, поскольку более ранние находки его на северо-востоке известны только из окр. Дорийских горячих ключей на Чукотке [1].

Административный район	Населенный пункт	Флористический район (по А.П. Хохрякову)
Ольский	поселки Ола, Армань, Тауйск, Талон, Янский и с. Гадля	Прибрежно-Охотский
Магаданский (территория, подчиненная администрации г. Магадан)	г. Магадан, поселки Солнечный, Снежный, Упгар, Сокол	
Хасынский	поселки Сплавная, Стекольный, Талая	Охотско-Колымский
Тенькинский	п. Мадаун	
	поселки Усть-Омчуг, Транспортный, с. Оротук	Колымский
Среднеканский	пос. Сеймчан и села Колымское и Верхний Сеймчан	
Ягоднинский	поселки Эльген и Таскан	

Phalaris minor Retz. – с. Колымское (62°53' с.ш.; 152°23' в.д.), территория совхоза “Среднеканский”, на руинах, единично. 31.VII.2005. Растение было в стадии плодоношения.

Juncus gerardii Loisel. – пос. Ола (59°34' с.ш.; 151°17' в.д.), антропогенный луг на окраине поселка. 28.VII.2006.

Allium fistulosum L. – пос. Янский (59°45' с.ш.; 149°32' в.д.), пустырь на месте снесенного дома, единично. 2.VIII.2006.; окр. пос. Солнечный (59°37' с.ш.; 150°45' в.д.), территория птицефабрики “Северная” у дороги, единично. 22.VIII.2006. Собр. О.А. Мочалова; пос. Усть-Омчуг (61°07' с.ш.; 149°37' в.д.), луг у дороги, редко. 30.VII.2007; пос. Мадаун (60°36' с.ш.; 150°42' в.д.), закустаренный антропогенный луг на окраине поселка. 1.VIII.2007. Ушедший из культуры вид.

A. odorum L. (syn. *A. ramosum* L.) – пос. Сеймчан (62°55' с.ш.; 152°23' в.д.), зубровковый луг у дороги, очень редко. 29.VIII.2007. Ушедший из культуры вид.

Cannabis sativa L. – окр. г. Магадана, свалка, на полигоне, очень редко. 2.IX.2005. (ZE); там же. 13.IX.2007. Собранные растения находились в стадии вегетации или начале бутонизации. Видимо, выросшее из просыпанных семян.

Rumex obtusifolius L. – окр. пос. Солнечный, территория птицефабрики “Северная”, руины. 24.VIII.2005. (LE).

Polygonum rigidum Skvorts. – окр. с. Колымское, окраина картофельного поля. 31.VII.2005. (LE).

Aconogon angustifolium (Pall.) Nara – окр. пос. Сплавная, Молочная (59°52' с.ш.; 150°39' в.д.), заброшенные коровники, на руинах. 4.VIII.2006. (LE); Хасынский р-н, дорога Сплавная-Стекольный между поселками Сплавная и Сокол (≈59°58' с.ш.; 150°39' в.д.), закустаренный антропогенный луг на заброшенном поле в лесу, единично. 3.VIII.2007; Хасынский р-н, обочина дороги Сплавная-Стекольный в окр. пос. Стекольный (60°02' с.ш.;

150°44' в.д.), очень редко. 4.VIII.2003; пос. Сокол (59°55' с.ш.; 150°44' в.д.), аэропорт, у тротуара, единично. 4.IX.2007; Магаданский р-н, обочина шоссе Уптар-Сокол в 100 м от моста через ручей Михалыч (59°54' с.ш.; 150°49' в.д.), редко. 4.IX.2007. Указание этого вида для окр. пос. Сеймчан [1] ошибочно, поскольку основывается на неверно определенных образцах, относящихся к *A. ochreatum* (L.) Hara.

Chenopodium foliosum Aschers. – в черте с. Оротук (62°06' с.ш.; 148°28' в.д.), заросли сорняков на огороде. 7.IX.2006; окр. г. Магадана, свалка, очень редко. 13.IX.2007; г. Магадан (59°33' с.ш.; 150°47' в.д.), на клумбе, единично. 3.X.2007.

Atriplex patula L. – г. Магадан, Моргородок, у забора, обычно. 20.VIII.2004; г. Магадан, ул. Речная, у теплиц совхоза “Пригородный”, в массе. 19.VIII.2004. (LE); окр. г. Магадана, свалка, обычна. 2.IX.2005; пос. Армань (59°40' с.ш.; 150°06' в.д.), у стадиона, очень редко. 24.VII.2006. (VLA, LE); пос. Ола, мусорная куча на окраине поселка. 28.VII.2006. (VLA, LE); пос. Янский, мусорная куча. 2.VIII.2006; пос. Сокол, мусорная куча, единично. 4.IX.2007.

Dianthus fischeri Spreng. – Ольский р-н, 10-й км трассы Талон-Балаганное (59°45' с.ш.; 148°39' в.д.), откос у дороги. 4.IX.1982. Собр. П.Ю. Жмылев, А.П. Хохряков. На основании этого образца для пос. Талон ошибочно приводился *D. versicolor* Fisch. ex Link [1].

Eschscholzia californica Cham. – окр. г. Магадана, свалка, полигон. 2.IX.2005.

Растение было в стадии конца цветения–плодоношения. Видимо, выросшее из просыпанных семян.

Papaver croceum Ledeb. s. str. – окр. пос. Солнечный, у дороги. 28.VII.2004. (LE). Широко культивируется в Магадане и окрестностях в качестве декоративного растения. Зимует, дает самосев. Видимо, одичавшее из культуры.

Papaver somniferum L. – г. Магадан, Морской торговый порт (59°33' с.ш.; 150°40' в.д.), на обочине дороги, единично. 22.VII.2004; г. Магадан, ул. Гагарина, на газоне у тротуара. 17.VIII.2004. Собр. А.М. Бударин; окр. г. Магадана, свалка, полигон. 2.IX.2005. (LE); пос. Усть-Омчуг, у дороги. 30.VII.2007. Собранные образцы находились в стадиях от бутонизации до созревания плодов.

Sisymbrium wolgensis Bieb. ex Fourq. – Магаданский р-н, мкр-н Северный (59°38' с.ш.; 150°50' в.д.), окр. птицефабрики “Дукча” откос дороги. 22.VII.2006. Опр. А.Н. Беркутенко (LE).

Chorispora tenella (Pall.) DC. – Магаданский р-н, мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча”, руины тепличного хозяйства. 22.VII.2006. Было обнаружено только 2 растения в стадии завязывания плодов.

Ribes nigrum L. – окр. г. Магадана, свалка. 14.VII.2005; пос. Снежный (59°42' с.ш.; 150°55' в.д.), пустырь у забора. 14.VII.2005; пос. Снежный, окраина поля. 14.VII.2005. (LE); окр. пос. Солнечный, территория птицефабрики “Северная”, пустырь. 24.VIII.2005; п. Армань, вдоль дороги. 24.VII.2006; пос. Ола, пустырь. 28.VII.2006; пос. Талон, у дороги. 31.VII.2006. (LE); пос. Тауйск (59°43' с.ш.; 149°19' в.д.), пустырь у дороги. 1.VII.2006; пос. Янский, пустырь на месте снесенного дома. 2.VIII.2006; с. Гадля (59°39' с.ш.; 151°18' в.д.), пустырь на территории совхоза. 24.VIII.2006; Магаданский р-н,

мкр-н Дукча (59°37' с.ш.; 150°54' в.д.), луг у спортплощадки. 29.VIII.2006. Видимо, одичавшее из культуры.

Rubus idaeus L. s. str. – г. Магадан, ул. Верхняя, на пустыре, у забора. 9.VII.2004; г. Магадан, Новая Веселая (59°32' с.ш.; 150°51' в.д.), Кедровый ключ, район дачных участков, разнотравно-вейниковый луг 4.VII.2005. (LE); пос. Снежный, пустырь у забора. 14.VII.2005; пос. Талон, у забора. 31.VII.2006; пос. Сокол, на компостной куче. 4.IX.2007. Одичавшее из культуры.

Potentilla chrysantha Trev. – г. Магадан, на газоне. 20.VIII.1976. Собр. М.Т. Мазуренко; Ольский р-н, побережье Охотского моря в районе р. Армань, выгон. 30.VIII.1978. Собр. О.А. Тузов, А.П. Хохряков. Опр. В.В. Якубов; окр. пос. Сплавная, Молочная, пустырь у заброшенных коровников. 4.VIII.2006. Опр. В.В. Якубов. (VLA, LE); окр. пос. Сплавная (59°51' с.ш.; 150°34' в.д.), заброшенное поле. 3.VIII.2007; Хасынский р-н, дорога Сплавная-Стекольный в окр. пос. Сокол, закустаренный антропогенный луг на заброшенном поле в лесу, массово. 3.VIII.2007. Вероятнее всего, на основании указанного выше образца из окр. пос. Армань для Магаданской области приводился *P. goldbachii* Rupr. [1].

P. conferta Bunge (incl. *P. martjanovii* Polozh.) – пос. Армань, антропогенный луг, единично. 24.VII.2006. (VLA); окр. пос. Сплавная, у дороги, редко. 3.VIII.2007; окр. пос. Сплавная, заброшенное поле, очень редко. 3.VIII.2007; Хасынский р-н, обочина дороги Сплавная-Стекольный в окр. пос. Стекольный, редко. 4.VIII.2007; пос. Сокол, аэропорт, у тротуара, редко. 4.IX.2007. Также В.В. Якубов (устное сообщение) ссылается на виденный им образец этого вида, собранный З.М. Азбукиной на остепненных склонах близ стационара ИБПС “Контакт” (Тенькинский р-н). Там этот вид может быть как заносным, так и аборигенным на восточной границе своего распространения.

P. intermedia L. – окр. пос. Талая, свалка за птицефабрикой (61°09' с.ш.; 152°23' в.д.), на дороге, единично. 6.VII.2007; окр. пос. Сплавная, луг у дороги 3.VIII.2007; окр. с. Верхний Сеймчан (62°43' с.ш.; 152°27' в.д.), обочина дороги. 14.VIII.2007.

P. tobolensis Th. Wolf ex Pavl. – пос. Сокол, обочина дороги к аэропорту, единично. 4. IX.2007. Опр. В.В. Якубов.

Sanguisorba parviflora (Maxim.) Takeda – пос. Армань, огороды на окраине поселка, у забора. 24.VII.2006; там же. 11.IX.2007. Возможно, вид был высажен специально и впоследствии одичал на близлежащих рудеральных местообитаниях.

Trifolium lupinaster L. (incl. *T. spryginii* Belaëva et Sipl.) – Магаданский р-н, окр. мкр-на Дукча, заросли багульника на склоне у руин совхоза. 29.VIII.2006. (LE); пос. Сокол, аэропорт, на газоне, нередко. 4.IX.2007; пос. Уптар (59°53' с.ш.; 150°51' в.д.), обочина шоссе на въезде в поселок, очень редко. 4.IX.2007.

Astragalus danicus Retz. – окр. пос. Талон, обочина шоссе. 31.VII.2006. (LE).

Astragalus onobrychis L. – окр. г. Магадана, окраина свалки, пустырь, росло одиночной куртиной. 2.IX.2005. (LE); окр. пос. Эльген, заросшая дорога от совхоза к р. Таскан (62°48' с.ш.; 150°40' в.д.), нередко. 10.VIII.2007; там же, пустырь на территории заброшенного совхоза “Ольген”. 10.VIII.2007;

там же, антропогенный луг (заброшенное поле) у р. Таскан. 10.VIII.2007. У растений из окр. Магадана плодоношение не отмечалось.

Vicia amoena Fisch. – Магаданский р-н, мкр-н Дукча, заросли кустарников у руин птицефабрики. 27.VII.2007. Плодоношение растений отмечено не было.

V. japonica A. Gray – Магаданский р-н, мкр-н Горняк (59°34' с.ш.; 150°53' в.д.), заброшенная территория зверосовхоза, вторичный луг. 8.IX.2006. (LE); окр. пос. Сплавная, пустырь у руин, единично. 3.VIII.2007. Плодоношение растений отмечено не было.

V. megalotropis Ledeb. – окр. пос. Талая, скважина (61°07' с.ш.; 152°23' в.д.), пустырь, обильно. 7.VII.2007. Опр. О.Д. Никифорова.

V. sepium L. – Магаданский р-н, 6-й км основной трассы (59°37' с.ш.; 150°54' в.д.), сенокосный луг на сопке, очень редко. 27.VII.2007.

Lathyrus pratensis L. – окр. пос. Солнечный, заросли вейника у дороги к птицефабрике “Северная”. 24.VIII.2005. (LE); окр. пос. Талон, луг на заброшенном поле. 31.VII.2006. (LE); окр. пос. Тауйск, заброшенная территория совхоза, луг у заброшенных коровников. 1.VIII.2006. (LE); окр. пос. Сплавная, межа поля. 4.VIII.2006. (LE); окр. пос. Сплавная, Молочная, пустырь у заброшенных коровников. 4.VIII.2006. (VLA); Магаданский р-н, мкр-н Дукча, луг у забора фермерского хозяйства, единично. 29.VIII.2006. (LE); Магаданский р-н, мкр-н Горняк, заброшенная территория зверосовхоза, пустырь, нередко. 8.IX.2006. (LE); Магаданский р-н, 7-й км основной трассы, у дороги. 27.VII.2007; окр. пос. Талая, скважина, у ручья. 28.VII.2007. Собр. Т.Н. Горбенко; Хасынский р-н, дорога Сплавная-Стекольный в окр. пос. Сокол, пырейный луг на заброшенном поле. 3.VIII.2007; окр. пос. Стекольный, обочина дороги на Сплавную. 4.VIII.2007; пос. Сокол, на газоне. 4.VIII.2007; г. Магадан, Новая Веселая, луг у забора, единично. 16.IX.2007.

L. tuberosus L. – окр. пос. Талая, скважина, пустырь. 7.VII.2007; Магаданский р-н, обочина шоссе Уптар-Сокол, у моста через ручей Михалыч. 4.IX.2007.

Geranium pratense L. – окр. пос. Эльген, территория заброшенного совхоза “Эльген”, луг у дороги. 10.VIII.2007. Собр. Н.А. Сазанова и Е.А. Андриянова.

Euphorbia waldsteinii (Soják) Czer. (syn. *E. virgata* Waldst. et Kit.). – окр. пос. Солнечный, пустырь на территории заброшенной птицефабрики “Северная”. 29.VIII.2004. Собр. М.Г. Хорева, опр. К.С. Байков; окр. пос. Талон, заброшенный сенокос. 31.VII.2005. Собр. О.А. Мочалова (LE); Хасынский р-н, дорога Сплавная-Стекольный в окр. пос. Сокол, заброшенное поле, единично. 3.VIII.2007. Плодоношение не отмечалось.

Myosotis arvensis (L.) Hill. – окр. пос. Сплавная, окраина поля, единично. 4.VIII.2006. Опр. О.Д. Никифорова.

Dracocephalum thymiflorum L. – окр. пос. Талая, территория заброшенной птицефабрики, пустырь. 6.VII.2007. Прежние указания этого вида для окр. с. Балаганное Ольского района [1] ошибочны, поскольку основываются на неверно определенных образцах *D. nutans* L.

Galeopsis ladanum L. – Сусуманский р-н, долина ручья Куранах, рекультивация на автоотвале. 9.VIII.1988. Собр. Н.С. Проскурина; окр. г. Магадана, свалка, единично. 2.IX.2005. (LE).

G. speciosa Mill. – окр. пос. Солнечный, заброшенный сенокос у птицефабрики “Северная”, редко. 24.VIII.2005. (LE).

Lamium amplexicaule L. – окр. с. Колымскос, картофельное поле, редко. 31.VII. 2005. (LE).

Leonurus deminutus V. Krecz. – пос. Усть-Омчуг, у тропинки, редко. 29.VII. 2007; п. Стекольный, у дороги. 4.VIII. 2007. Растения из пос. Стекольный по опушению стебля уклонялись к *L. tataricus* L. Растения из пос. Усть-Омчуг по опушению стебля уклонялись к *L. tataricus*, а по опушению чашечки (густо-коротко-оттопыренно-волосистая с примесью длинных матовых волосков) – к *L. sibiricus* L.

Nepeta cataria L. – окр. пос. Эльген, пустырь у дороги на территории заброшенного совхоза, единично. 10.VIII.2007. Опр. Н.В. Синельникова. Растения были найдены достаточно далеко от населенного пункта и огородов.

Mentha canadensis L. – пос. Армань, луг у дороги. 11.IX. 2007.

Solanum nigrum L. – с. Колымское, территория совхоза “Среднеканский”, руины. 31.VII.2005. (LE); окр. г. Магадана, свалка, единично. 2.IX. 2005; там же, свалка, заросли томата. 29.VIII. 2006; г. Магадан, Новая Веселая, Кедровый ключ, дачный участок, на грядке, единично. 27.IX. 2007. Собр. Н.А. Сазанова. В с. Колымском было обнаружено 2 растения в стадии вегетации – начала бутонизации. У растений из Магадана зрелых плодов не отмечено.

Euphrasia hirtella Jord ex Reut. – г. Магадан, территория совхоза “Пригородный” (59°32' с.ш.; 150°51' в.д.), у дороги. 12.VIII.2005. (LE); пос. Солнечный, луг. 22.VII.2006; там же, на холме, вторичный ольховник у дороги. 22.VII. 2006. (VLA); Магаданский р-н, мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча”, обочина дороги. 22.VII. 2006; окр. пос. Сплавная, Молочная, луг у заброшенных коровников. 4.VIII.2006; г. Магадан, ул. Портовая, у тротуара. 23.VIII.2006.; Магаданский р-н., мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча” ольховник у лесной дороги. 27.VIII.2006; Магаданский р-н, мкр-н Пионерный, луг на холме у дороги. 27.VIII.2006; окр. пос. Солнечный, заброшенная территория птицефабрики “Северная”, пустырь у дороги. 27.VIII.2006. (LE); Магаданский р-н, мкр-н Дукча, антропогенный луг. 29.VIII.2006. (LE); Магаданский р-н, мкр-н Горняк, заброшенная территория зверосовхоза, у дорожки. 8.IX.2006. (LE); пос. Уптар, обочина дороги. 4.IX.2007; пос. Сокол, луг на откосе дороги. 4.IX.2007. Вид оказался самым обычным рудеральным растением не только в городе, но и в его окрестностях, и даже переходит в слабонарушенные естественные ценозы – ольховники и ивняки.

Plantago uliginosa F.W. Schmidt (syn. *P. major* L. subsp. *intermedia* (DC.) Arcang.) – пос. Снежный, окраина ячменного поля, на песке у канавы. 11.VIII.2004; окр. с. Верхний Сеймчан, окраина картофельного поля, обычен. 24.VII.2005. (LE).

P. urvillei Opiz (*P. media* subsp. *stepposa* (Kuprian.) Soó) – пос. Армань. 10.IX.1982. Собр. А.П. Хохряков; Магаданский р-н, мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча”, разнотравный луг у дороги. 22.VII.2006. (VLA, LE); пос. Сокол, луг у частного двора рядом с шоссе, единично. 4.IX.2007. Указания *P. media* L. для пос. Армань [1–3] основаны на указанном выше образце, и их следует относить к *P. urvillei*.

Galium mollugo L. – Ольский р-н, на обочине Арманской трассы в районе моста через р. Ойра (59°43' с.ш.; 149°52' в.д.). 8.IX.1995. Собр. О.А. Мочалова (был опр. как *G. verum* L.) [4].

Adenophora tricuspidata (Fisch. ex Schult.) A. DC. – Магаданский р-н, мкр-н Горняк, заброшенная территория зверосовхоза, вейниковый луг, единично. 8.IX.2006. (LE). Обнаружено 2 клона в стадии начала цветения около 20 см высотой. Магадан – самое северное из известных местонахождений этого вида.

Ambrosia artemisiifolia L. – окр. г. Магадана, свалка, очень редко. 2.IX. 2005. (LE). Все обнаруженные растения были в стадии вегетации.

Bidens tripartita L. – окр. пос. Талон, заброшенная территория совхоза “Тауйский”, массово. 31.VII.2006. Подтв. В.Ю. Баркалов. (VLA, LE). Все растения были в стадии вегетации – начала бутонизации.

B. radiata Thuill. – окр. пос. Эльген, грязевая сплавина полусухая на северном берегу озера (62°47' с.ш.; 150°38' в.д.). 10.VIII.2007. Собр. О.А. Мочалова.

Achillea nobilis L. – окр. пос. Солнечный, территория птицефабрики “Северная”, пустырь. 24.VIII.2005. (LE).

A. setacea Waldst. et Kit. – с. Верхний Сеймчан, на газоне. 12.VII.2004. (LE); пос. Сокол, у шоссе, единично. 4.IX.2007. В с. Верхний Сеймчан и его окрестностях – массовый вид, переходящий на галечники Колымы.

Ptarmica acuminata Ledeb. Этот вид на территории области ошибочно принимался в основном за *Ptarmica speciosa* DC [1]. Вид *P. speciosa*, как и *P. acuminata*, из родства европейского *P. vulgaris* Blackw. ex DC. *P. speciosa* имеет ланцетные, а не линейные, как у *P. acuminata*, листья, более крупные корзинки и нередко розовеющие язычки. Ареал *P. speciosa* охватывает п-ов Камчатку, о-в Сахалин, Алеутские о-ва и нахождение его на северо-западе Магаданской области представляется маловероятным.

Ягоднинский р-н, пос. Бурхала (62°38' с.ш.; 149°05' в.д.), у дороги. 25.VII.1971. Собр. А.П. Хохряков; Тенькинский р-н, правый берег р. Колымы, 5 км вверх от пос. Ветреный (61°45' с.ш.; 149°35' в.д.). 22.VII.1972. Собр. Г.Л. Антропова, Г.Ф. Третьякова; Тенькинский р-н, у подножия перевала “Подумай”, лагерь. 28.VII.1972. Собр. А.П. Хохряков, Г.Ф. Третьякова (LE); Тенькинский р-н, окр. пос. Ветреный, долина р. Колымы. 5.VIII. 1977. Собр. А.П. Хохряков; Тенькинский р-н, ГМС “Детрин”, долина реки. 4.VIII.1977. Собр. А.П. Хохряков (LE); Тенькинский р-н, пос. Агробазы, правый берег р. Колымы, луг. 30.VII.1978. Собр. В.Б. Докучаева; Ольский р-н, трасса Талон–Балаганное, откос дороги. 4.IX.1982. Собр. П.Ю. Жмылёв; Тенькинский р-н, в 10 км к ЮЗ от с. Оротук (62°01' с.ш.; 148°29' в.д.), заросли сорняков на обочине дороги. 22.VIII.1998. Собр. Н.В. Синельникова (LE); Тенькинский р-н, 225-й км трассы Палатка–Кулу–Нексикан, сырое придорожье у берега ручья, по соседству с ерником, единично. 24.VII. 2003. Вид, скорей всего, на северо-запад Магаданской области занесен из соседних улусов Якутии, а в окрестности пос. Талон, вероятно, с юга Дальнего Востока России.

P. vulgaris Blackw. ex DC. (сорт Жемчужина) – окр. г. Магадана, свалка, на полигоне. 2.IX. 2005. (LE). Одичавшее из культуры или выросшее из просыпанных семян.

Artemisia commutata Bess. – окр. с. Верхний Сеймчан, выгон. 2.VIII.2005. Опр. А.А. Коробков (LE); окр. пос. Транспортный (61°29' с.ш.; 148°11' в.д.), дражные отвалы, на дороге, единично. 17.VIII. 2005. Опр. А.А. Коробков; с. Гадля, заброшенная территория совхоза, пустырь. 24.VIII.2006. (VLA, LE); окр. пос. Ола, обочина дороги между полями, редко. 24.VIII.2006. (VLA, LE); пос. Сокол, аэропорт, у тротуара. 4.IX. 2007; Магаданский р-н, обочина шоссе Уптар-Сокол, у моста через ручей Михалыч. 4.IX.2007.

Arctium tomentosum Mill. – пос. Талон, пустырь у заброшенного дома заповедника (одичавшее из посадок). 31.VIII. 2006; г. Магадан, территория совхоза “Пригородный” выпасной луг. 22.VIII.2006. (VLA, LE); окр. г. Магадана свалка, луг. 29.VIII.2006. (LE); г. Магадан, Старая Веселая, Ксдровый ключ, дачный участок. 25.IX. 2006. Собр. Н.А. Сазанова. В пос. Талон – одичавшее из культуры. Изредка высаживается на дачных участках в окрестностях Магадана.

Saussurea amara (L.) DC. – Магаданский р-н, мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча”, обочина дороги. 7.IX.2006. (VLA, LE); там же, обочина дороги у тепличного хозяйства. 7.IX.2006; пос. Таскан (62°59' с.ш.; 150°19' в.д.), зубровковый луг у руин тепличного хозяйства совхоза “Мылга”, очень редко. 11.VIII.2007; пос. Сокол, обочина шоссе на выезде из поселка, очень редко. 4.IX.2007; Магаданский р-н, обочина шоссе Магадан–Сокол, 46-й км, обычно. 4.IX.2007; Магаданский р-н, обочина шоссе Уптар–Сокол, у моста через ручей Михалыч. 4.IX.2007; пос. Уптар, обочина шоссе, обычно. 4.IX.2007; Магаданский р-н, 7-й км основной трассы, обочина шоссе, редко. 13.IX.2007. Плодоношения растений нами не отмечалось.

Все предыдущие находки этого вида на Дальнем Востоке приурочены к железнодорожным путям [5, 6]. Пос. Таскан – самое северное из известных местонахождений вида.

Carduus crispus L. s. str. – окр. с. Верхний Сеймчан, выгон, у забора. 2.VIII.2005; окр. пос. Транспортный, дражные отвалы, на дороге, очень редко. 17.VIII.2005; окр. пос. Сплавная, Молочная, луг у заброшенных коровников. 4.VIII.2006. (VLA, LE); окр. пос. Эльген, пустырь на территории совхоза, массово. 10.VIII.2007; пос. Сокол, окраина огорода, единично. 4.IX.2007; пос. Уптар, “Старый поселок”, на заросших руинах, редко. 4.IX.2007.

Centaurea jacea L. – пос. Сокол, аэропорт, на газоне, единично. 4.IX. 2007. Растение было в стадии цветения.

Centaurea scabiosa L. – Магаданский р-н, мкр-н Северный, окр. птицефабрики “Дукча”, откос дороги, единично. 27.VIII.2006. (VLA, LE). Растение было в стадии цветения.

Автор выражает признательность коллегам за предоставленные гербарные образцы, а также В.Ю. Баркалову, В.В. Якубову (Биолого-почвенный институт ДВО РАН), А.Н. Беркутенко (ИБПС ДВО РАН), О.Д. Никифоровой, К.С. Байкову, И.А. Артемову (Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН), А.А. Коробкову, В.В. Петровскому и Н.Н. Цвелеву (Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН) за определение гербарных образцов и консультативную помощь.

Работа выполнена при поддержке гранта ДВО РАН 06-III-B-06-217.

1. Хохряков А.П. Флора Магаданской области М.: Наука, 1985. 397 с.
2. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.; СПб.: Наука, 1985–1996. Т. 1–8.
3. Цвелев Н.Н. Сем. Подорожниковые – Plantaginaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1996. Т. 8. С. 252–260.
4. Мочалова О.А., Хорева М.Г. Флористические находки на юге Магаданской области // Ботан. журн. 1999. Т. 84. № 2. С. 133–139.
5. Антонова Л.А. Новые и редкие адвентивные растения во флоре Хабаровского края // Там же. 2006. Т. 91. № 12. С. 1921–1922.
6. Баркалов В.Ю., Коробков А.А., Цвелев Н.Н. Сем. Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae) // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1992. Т. 6. С. 5–413.

Учреждение Российской академии наук
Институт биологических проблем Севера ДВО РАН,
Магадан

Поступила в редакцию 15.04.2008 г.

SUMMARY

Lysenko D.S. New adventive species in the flora of Magadan Province

The data on new sixty-two alien species (*Cannabis sativa*, *Astragalus onobrychis*, *Euphrasia hirtella*, *Ambrosia artemisiifolia* etc.) are given. Some of these plants escaped from culture.

УДК 582.998 (471.31)

ИЗ ИСТОРИИ РАССЕЛЕНИЯ КОЗЛОБОРОДНИКА СОМНИТЕЛЬНОГО (*TRAGOPOGON DUBIUS* SCOP.) В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Ю.Е. Алексеев

Изменение состава элементарных и региональных флор может происходить как на основе собственных, внутренних динамических процессов [1], так и в результате появления антропогенных элементов флоры (адвентивных или культивируемых растений). Виды растений второй (антропогенной) группы во многих случаях способны широко распространяться на новой для них территории и формировать вторичные ареалы. Этот новейший в истории растительного мира процесс характеризуется следующими параметрами: 1 – временем проявления вида в новом для него регионе, нередко новом континенте Земли, 2 – динамикой, скоростью, хронологией его постепенного или стремительного расселения, 3 – особенностями адаптации к новым эко-

логическим условиям, новым экосистемам, новым консортивными связям и 4 – окончательным оформлением типа географического распространения вида с учетом современной почвенно-растительной зональности растительного покрова. В последнем случае тип ареала зависит от того, распространяется вид только в пределах “своей” зоны или поселяется (заносится) в смежные зоны. По нашему мнению, здесь возможны следующие переносы: внутрizonальный, межзональный (перенос в смежную зону) и трансзональный, т.е. дальний перенос (через одну или две зоны)[2].

В процессе изучения ареала и изменчивости козлобородника сомнительного *Tragopon dubius* Scop. мы обратили внимание на особенности его распространения в лесной зоне Центральной России, куда этот характерный вид степной зоны проникает под влиянием главным образом антропогенных факторов.

Основная цель наших изысканий заключалась в том, чтобы установить сроки заноса козлобородника в лесную зону и результате межзонального переноса. Сведения по этому вопросу мы получили при анализе флористической литературы и материалов гербариев (MW, МНА). Прежде чем перейти к их описанию, следует указать, что козлобородник сомнительный – травянистый двулетник, со стержневым корнем, вегетативно неподвижный, перекрестноопыляемый или факультативно-самоопыляемый вид, характеризуется анемохорией и гетерокарпией [3, 4]. Сроки его поселения в лесных областях следующие.

Московская обл.: Д.П. Сырейщиков в 1927 г. не включает этот вид в свой “Определитель...” [5]. Сбор растений в гербарий имеет место в 1969 г. (В.Н. Тихомиров), и затем в 1980 г. (М.С. Игнатов, Ю.Е. Алексеев).

Калужская обл.: А.Ф. Флеров в работе 1907 г. [6] вид не регистрирует. Сборы растения появились в 1984 г. из Козельского района (С.Р. Майоров) и в 2006 г. из Сухиничского района (В.Д. Бочкин).

Владимирская обл.: в сводной работе А. Флерова 1902 г. [6] вид не фиксирует. Гербарные материалы в Гусь-Хрустальном и Ковровском районах собрал А.П. Серегин в 2002 и 2003 гг.

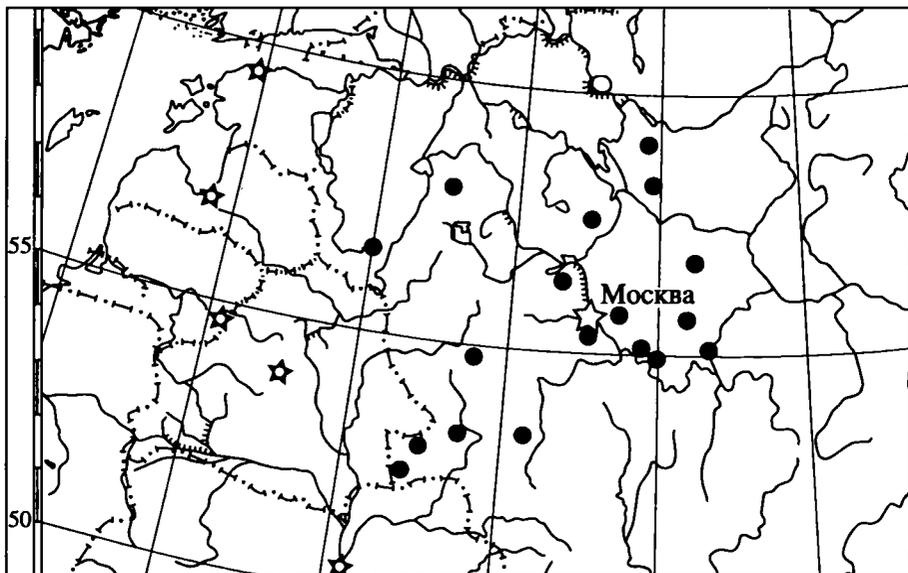
Тверская обл.: в своей сводке по области в 1952 г. М.Л. Невский [7] вид не приводит. Несколько находок его сделано около 1980 г. и позднее, они обобщены в работе А.А. Нотова [8].

Смоленская обл.: во всех старых литературных источниках сведения о виде отсутствуют. Лишь недавно он собран в Гагаринском районе А.П. Сухо-руковым в 2001 г. и И.А. Фадеевой (2007) около пос. Каспля в 2006 г. [9].

Ярославская обл.: в “Определителе растений...” 1961 г. [10] вид не отмечен. По-видимому впервые собран в области Н.А. Тремасовой в 2001 г.

Великого Новгорода обл.: в литературных источниках присутствие вида не упоминается. Но гербарный образец (MW) был собран О. Морозовой в Алдайском районе еще в 1983 г.

Вологодская обл.: литературные указания отсутствуют. Впервые козлобородник был собран местным ботаником А.Н. Левашевым, в окрестностях Вологды летом 2007 г.



● – местонахождения козлобородника сомнительного

Распространение *Tragopogon dubius* в Центральной России

Несмотря на то что формирование адвентивной флоры зависит от многих случайных факторов, приведенные выше факты позволяют сделать некоторые общие выводы (см. рисунок).

Будучи представителем степной флоры, козлобородник сомнительный начал проникать и расселяться в лесной зоне Центральной России приблизительно во второй половине XX в. Он представлен здесь единичными экземплярами или малочисленными популяциями. Считается, что железные дороги играют значительную роль в расселении южных растений в северном направлении. Но к началу XX в. большинство железных дорог в Центральной России уже были построены. Например, железная дорога Козельск (Мичурин)–Смоленск была построена в конце XIX в. (от нее шел путь от луговых степей в таежную зону), она проходит и через Тульскую область. Между тем В.В. Розен [11] в работе 1916 г. пишет, что этот вид “был найден в Богучальском плодовом саду Епифанского уезда в 1884 г., в числе нескольких экземпляров, вероятно, занесенных, и более нигде не встречался”. Следовательно, возможно предположение, что железные дороги не являются ведущим фактором в переносе козлобородника сомнительного из степной зоны в лесную.

Обращает на себя внимание тот факт, что особенности расселения козлобородника сомнительного за пределы его естественного ареала сходны с теми, что мы наблюдаем в Центральной России и в других регионах. Например, в Нижней Саксонии (Германия) в процессе многолетнего изучения флоры железной дороги Бремен–Нинбург [12] козлобородник был обнаружен только в период с 1991 по 1997 г. Сама же дорога существует уже 150 лет.

Вместе с козлобородником был обнаружен ряд других теплолюбивых южных видов: *Aristolochia clematitis*, *Chondrilla juncea* и др. Почти не вызывает сомнения, что источником поступления диаспор растений в Нижнюю Саксонию являются фрагменты степной растительности, которые находятся в Баварии [13].

Таким образом время начала формирования вторичных ареалов степных растений в пределах лесной зоны зависит не только от антропогенных факторов, но и, возможно, естественных факторов, в частности климатических.

Сравнение местоположения северных пунктов, где был обнаружен козлобородник сомнительный в лесной зоне, с расположением отдельных изо-терм обнаружило следующую закономерность. Оказалось, что эти местонахождения не проникают севернее средней июльской изотермы 17°, а также севернее изотермы, соответствующей 200 дням в году с температурой около 0° или выше.

Аналогичная ситуация наблюдается и в отношении ряда других травянистых степных многолетников (не эфемерофитов) – *Cardaria draba* [14], *Trifolium alpestre*, *Lathyrus pisiformis* [15] и др.

Приведенный нами анализ расселения козлобородника сомнительного желательно дополнить другими данными по расселению степных видов в лесной зоне с целью установления соотношения между природными и случайными факторами в этом процессе и, возможно, в оценке современных изменений экологических условий на Земле.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 330-27.

ЛИТЕРАТУРА

1. Oredsson A. Choice of surveyor is vital to the reliability of floristic change studies // *Watsonia*. 2000. Vol. 23, N 2, P. 287–291.
2. Алексеев Ю.Е. Адвентивная флора и закон зональности растительного покрова // Экополис-2000. Экология и устойчивое развитие города: Материалы III Междунар. конф. по программе “Экополис”, 24–25 нояб. 2000 г., Москва. М.: Изд-во РАМН, 2000. С. 144–146.
3. Войтенко В.Ф. Гетерокарпия у растений флоры СССР. 1. *Tragopogon dubius* Scop. (сем. Asteraceae) // Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск, 1981. Вып. 4. С. 44–64.
4. McGinley M.A. Within and among plant variation in seed mass and pappus size in *Tragopogon dubius* // *Canad. J. Bot.* 1989. Vol. 67, N 5. P. 1298–1305.
5. Сырейщиков Д.П. Определитель растений Московской области. М., 1927. 294 с.
6. Флеров А.О. Калужская флора. Калуга: Типография губернской земской управы, 1907. 424 с.
7. Невский М.Л. Флора Калининской области. Калинин: Обл. кн. изд-во, 1952. Ч. 2. 1034 с.
8. Нотов А.А. Материалы к флоре Тверской области. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2005. Ч. 1. 214 с.
9. Решетникова Н.М., Фадеева И.А., Богомолова Т.В. Новые данные по флоре Смоленской области (2006) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 3. С. 65–66.
10. Богачев В.Н. Определитель растений Ярославской области. Ярославль: Кн. изд-во, 1961. 500 с.
11. Розен В.В. Список растений, найденных в Тульской губернии до 1916 г. Тула, 1916. 282 с. (Изв. Тул. о-ва любителей естествознания; Вып. 4).
12. Feder J. Bemerkenswerte Pflanzenfunde an der Bahn zwischen Bremen – Vegesack und Nienburg/Weser (1990–1997) // *Abh. Naturw. Verein Bremen*. 1988. Bd. 44, N 1, S. 161–183.
13. Gamarra R.G., Gonzalez O.M. Distribution of steppic plants in the western Mediterranean and adjacent regions // *Acta Bot. Fennica*. 1999. N 162. P. 125–128.

14. *Scurfield G. Cardaria Draba (L.) Desv. // J. Ecol. 1962. Vol. 50, N 2. P. 489–499.*

15. *Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России: Ленинградская, Псковская и Новгородская области. СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.*

Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию 02.03.2008 г.

SUMMARY

Alexeev Yu.E. On history of goat's-beard (*Tragopogon dubius* Scop.) spreading over forest zone in Central Russia

The article presents generalized data on spreading of goat's-beard, an alien invasive species, over the region under study. The author describes the process of colonization with geographical, ecological and historical approaches.

УДК 582.998

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *HELICHRYSUM ARENARIUM* (L.) MOENCH НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

Н.В. Илюшечкина

Один из наиболее фундаментальных подходов к познанию биологического разнообразия – это изучение онтогенеза ценопопуляций видов. Особенно это важно для организмов редких, исчезающих и обитающих на границе ареала. Одно из таких растений в Республике Марий Эл – цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench). Он занесен в Красную книгу Республики как вид с сокращающейся численностью популяций [1].

Этот вид издавна используется в медицине. Фармакологические свойства *H. arenarium* весьма многообразны, он обладает антибактериальной активностью: подавляет бактериоз у культурных растений. Используют цмин и как декоративное растение. В природе *H. arenarium* встречается в южной части лесной зоны Средней и Восточной Европы, в степных районах Казахстана и южных районах Западной Сибири [2, 3].

Настоящая работа включает результаты исследования онтогенеза цмина песчаного на северной границе ареала. Наблюдения за ростом и развитием растений проводили на агробиологической станции Марийского государственного университета (МарГУ) и в природных сообществах (сосняки лишайниковые) Республики Марий Эл. Определение возрастных состояний растений проводили согласно критериям, предложенным Т.А. Работновым [4], А.А. Урановым [5].

Онтогенез *H. arenarium* в условиях Республики Марий Эл (рис. 1) включает четыре периода: латентный, виргинильный, генеративный, постгенеративный и характеризуется сменой следующих онтогенетических состояний: семена (se), проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средневозрастные генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss) растения.

Латентный период. Невскрывающиеся плоды у *H. arenarium* представлены семянками. Семянки продолговатые, четырехгранные, призматической формы, светло-бурые или коричневые. Поверхность семянок мелкобороздчатая. Верхушка усеченная, основание тупо закругленное, немного усеченное.



Рис. 1. Онтогенез *Helichrysum arenarium*

p – проростки, j – ювенильные, g1 – молодые генеративные, g2 – среднвозрастные генеративные, g3 – старые генеративные, ss – субсильные растения

К центру основания прикрепляется хохолок. Длина семян 2,0–3,0 мм, ширина и толщина 1,0 мм [6].

Прегенеративный (виргинильный) период продолжается 1–2 (иногда 3) года.

Проростки в природных ценопопуляциях нами не были обнаружены. Они изучены при проращивании семян в лабораторных условиях. Прорастание семян надземное, котиледонарное [7]. Семенная кожура, как правило, остается в почве. Корневая система стержневая, главный корень проникает в субстрат на глубину 0,9–1,5 см. Главный корень обычно не ветвится. Вынесенные на поверхность почвы две семядоли имеют светло-зеленую окраску. Первичный побег ортотропный, высотой 0,7–1,5 см. Из верхушечной почки развиваются первые простые ассимилирующие листья, супротивные, линейно-ланцетовидные с хорошо заметной срединной жилкой. Длина листьев 0,5–0,7 см. Край листовой пластинки цельный, основание низбегающее. Опушение у листьев и гипокотилия отсутствует.

Ювенильные растения сохраняют семядольные листья до появления 5–6 ассимилирующего листа, а затем отмирают. Это стержнекорневые растения. Главный корень обычно не ветвится и достигает длины 2,0–3,2 см. Высота растений 0,5–2,0 см, они формируют один главный ортотропный верхнерозеточный побег с 4–6 листьями. Форма первых настоящих листьев обратнояйцевидная, с заостренной верхушкой. Длина листа 0,6–1,2 см, ширина – 0,3–0,6 см. На листьях появляется редкое опушение. Цвет листьев, как правило, светло-зеленый. Гипокотиль сохраняется, но приобретает светло-коричневую окраску, может укорачиваться. Длительность ювенильного состояния в культуре – от 7 до 49 дней.

Имматурные растения имеют главный корень, он хорошо развит и достигает 4 см длины, формируется до 6 боковых корней I порядка, которые располагаются в базальной части корня. В этом же возрастном состоянии появляются первые придаточные корни. Имматурные растения имеют один ортотропный розеточный побег высотой 3,3–4,6 см. Листья, в числе 5–10, увеличиваются в размерах, но сохраняют форму листа ювенильного типа. Основной отличительной особенностью листьев имматурных растений является густое опушение и серо-зеленый цвет, как у взрослых растений. Длина листа – 1,5–3,0 см, ширина – 0,3–0,7 см. Первые ассимилирующие листья отмирают. Длительность имматурного возрастного состояния в культуре – от 6 дней до 2 мес.

Виргинильные растения имеют стержневую корневую систему, главный корень удлиняется до 10–20 см, от него отходит до 10 боковых корней I порядка. В виргинильном состоянии у *H. arenarium* может формироваться одностебельный каудекс. Виргинильные растения в естественных условиях, как правило, имеют один ортотропный розеточный побег I или II порядка (каудикула) высотой 7,4–11,0 см, развивающийся в результате моноподиального нарастания или симподиального нарастания из почки возобновления. В посадках образуются розеточные побеги (каудикулы) следующих порядков (иногда их может быть до 15), они расположены компактно и тогда растение приобретает подушковидную форму и формируется многоглавый каудекс. Форма листьев виргинильных растений изменяется с обратнояйцевидной на обратнотанкетовидную. Верхушка листовой пластинки заостренная, основание листа низбегающее, постепенно суживающееся в черешок.

Длина листа 5,0–8,0 см, ширина – 0,8–1,0 см. Длительность виргинильного возрастного состояния в культуре – от 9 мес до одного года, в природных ценопопуляциях – до 2–3 лет.

Генеративный период продолжается, по-видимому, от 1–2 до 15 лет.

Молодые генеративные растения имеют корневую систему, представленную главным и боковыми корнями I и II порядка. Длина главного корня мало изменяется. Молодые генеративные растения формируют 1–2 ортотропных полурозеточных вегетативно-генеративных дициклических (иногда олигоциклических) монокарпических побега высотой 13–30 см (иногда 1–3 розеточных вегетативных побега), в ряде случаев образуется подушковидная форма растения при большом (до 15–20) числе розеточных вегетативных побегов, развивающихся из почек возобновления на каудикалах. После первого цветения (на следующий год) каудикеры последующих порядков формируют вегетативно-генеративные полурозеточные побеги. Из спящих почек могут образовываться вегетативные розеточные побеги. Генеративные побеги заканчиваются синфлоресценцией (объединенным соцветием), определенной Т.В. Кузнецовой и др. [8] как щитковидная метелка из корзинок. Число корзинок на побеге может быть от 20 в природных ценопопуляциях до 60 в культуре. Нижние стеблевые листья обратнойцевидные, их длина 3,5–5,0 см, ширина – 0,8–1,0 см. Срединные стеблевые листья обратноланцетовидные длиной 2,5–4,0 см, шириной – 0,5–0,8 см. Верхние стеблевые листья узкие, линейные, их длина 1,3–1,8 см, ширина 0,3–0,5 см. Ко времени цветения монокарпического побега листья розеточной части отмирают. Монокарпический побег *H. arenarium* дициклический, иногда олигоциклический. В строении монокарпических побегов молодых генеративных растений отчетливо выделяются нижняя зона торможения, представленная розеточным участком с короткими междоузлиями, состоящим из 51–12 метамеров; зона возобновления – розеточный участок годового прироста текущего года, состоящий из 2–6 метамеров; средняя зона торможения – удлиненный участок побега с нереализованными почками, состоящий из 15 метамеров; зона обогащения с паракладиями, в числе 9–10 паракладиев; главное соцветие, представленное корзинкой. Длительность молодого генеративного возрастного состояния в культуре – от 1 до 2 лет.

Средневозрастные генеративные растения имеют 2–3 (до 9) ортотропных полурозеточных вегетативно-генеративных побега в природных ценопопуляциях (у единичных особей в культуре до 38) и от 1 до 6 розеточных вегетативных побегов II порядка в лесных ценопопуляциях (до 15 в культуре). Высота растения 24–35 см. Число корзинок на побеге – от 22 до 35 в природных ценопопуляциях (до 134 в культуре). Строение монокарпического побега у молодых и зрелых генеративных растений практически одинаково: нижняя зона торможения, представленная розеточным участком с короткими междоузлиями, состоящим из 5–15 метамеров; зона возобновления – розеточный участок годового прироста текущего года, состоящий из 2–6 метамеров; средняя зона торможения – удлиненный участок побега с нереализованными почками, в котором число метамеров увеличивается до 25; зона обогащения с 9–10 паракладиями, где порядок ветвления увеличивается до третьего; главное соцветие представлено корзинкой. Форма и размеры стеблевых листьев такие же, как у молодых генеративных растений. Главный

корень и корневище начинают одревесневать. У основания генеративных побегов сохраняются остатки отмерших листьев прошлых лет и отмерших листьев этого года, также видны остатки генеративных побегов прошлых лет. В зрелом генеративном возрастном состоянии формируется ветвистый двух-, многоглавый каудекс. Одновозрастные каудикулы могут одновременно развивать генеративные побеги. Каудикулы следующего порядка отстают в развитии и выполняют функцию ассимиляции за счет образования розеточных вегетативных побегов. Длительность зрелого генеративного возрастного состояния в культуре – от 1 до 2 лет.

Старые генеративные растения имеют частично разрушающийся каудекс, состоящий из 1–2 каудикул. Растения формируют 1–2 полурозеточных вегетативно-генеративных побега высотой до 29 см и 1–2 розеточных вегетативных побега II порядка. На корневище прошлого года может образоваться до 3 розеточных вегетативных побегов. Монокарпические побеги типичного строения: нижняя зона торможения, представленная розеточным участком с короткими междоузлиями, состоящим из 5–15 метамеров; зона возобновления – розеточный участок годового прироста текущего года, состоящий из 2–6 метамеров; средняя зона торможения – удлинённый участок побега с нереализованными почками, в котором число метамеров уменьшается до 10–12; зона обогащения с 9–10 паракладиями, где уменьшается порядок ветвления до I–II порядка; главное соцветие представлено корзинкой. Стеблевые листья, их число, форма и размеры такие же, как у молодых генеративных и средневозрастных генеративных растений. Корневище становится темно-коричневым. На нем могут быть следы и остатки отмерших листьев и генеративных побегов. Большая часть главного корня одревесневает. Часть боковых корней отмирает. Длительность старого генеративного возрастного состояния в культуре – от 1 до 2 лет.

Субсенильные растения не имеют генеративных побегов. Они образуют 1–2 розеточных побега II–III порядка с 4–6 листьями имматурного и виргинильного типа. Высота растения 5–8 см. Каудекс темно-коричневый с многочисленными остатками отмерших листьев и генеративных побегов. Главный корень хорошо выражен. Число боковых корней уменьшается до 5–8. Длительность субсенильного возрастного состояния в природе – 10–12 лет, а в культуре сокращается до 1–2 лет.

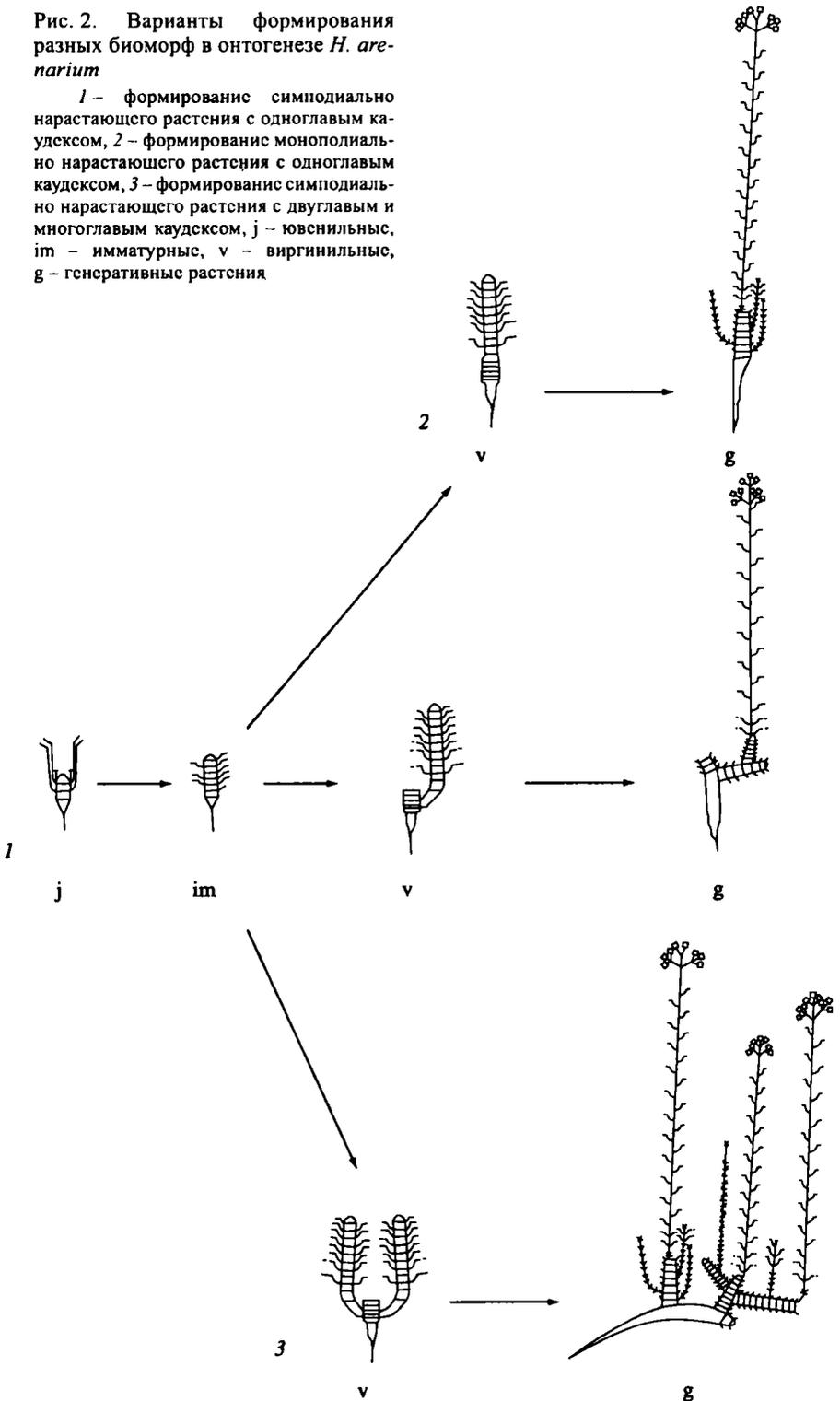
Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы.

В онтогенезе *H. arenarium* четко прослеживаются 4 периода: латентный, виргинильный, генеративный, постгенеративный. Характер онтобиоморфы *H. arenarium* меняется в онтогенезе от моноподиально-верхнерозеточно-стержнекорневой до симподиально-полурозеточно-каудексовой. По классификации Л.А. Жуковой [9], онтогенез *H. arenarium* относится к Б-типу, когда полное развитие особи реализуется в одном поколении, есть постгенеративный период, возможна старческая партикуляция.

Поливариантность путей онтогенеза обусловлена интенсивностью и типом нарастания монокарпических побегов. В имматурном или виргинильном онтогенетическом состоянии у *H. arenarium* образуются онтобиоморфы, которые определяют в дальнейшем ход онтоморфогенеза. Ранее подобная поливариантность онтобиоморф была описана Е.В. Пичугиной [10] для *Jurinea*

Рис. 2. Варианты формирования разных биоморф в онтогенезе *H. arenarium*

1 – формирование симподиально нарастающего растения с одноглавым каудексом, 2 – формирование моноподиально нарастающего растения с одноглавым каудексом, 3 – формирование симподиально нарастающего растения с двуглавым и многоглавым каудексом, j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g – генеративные растения



cyanoides L. на северо-восточной границе ареала и нами для *Knautia arvensis* Coult. [11, 12].

Весенние заморозки, засыпание растений почвой, вытаптывание, случайная обрезка (сенокосение) могут повредить верхушечную почку и стимулируют рост пазушных, что может приводить к смене моноподиального нарастания на симподиальное. Если в результате перевершинивания образуется только один побег замещения – формируется симподиально нарастающее стержнекорневое растение с одноглавым каудексом. Если образуется два или более побегов замещения – формируется симподиально нарастающее стержнекорневое растение с двуглавым или многоглавым каудексом (рис. 2). Таким образом, выделено 3 пути онтоморфогенеза: 1 – моноподиально-верхнерозеточное – моноподиально-розеточное – моноподиально-полурозеточное с одноглавым каудексом; 2 – моноподиально-верхнерозеточное – симподиально-розеточное – симподиально-полурозеточное с одноглавым каудексом; 3 – моноподиально-верхнерозеточное – симподиально-розеточное – симподиально-полурозеточное с двуглавым и многоглавым каудексом.

Выявленные особенности онтогенеза цмина песчаного на северной границе ареала могут быть использованы интродукторами в связи с перспективой широкого использования этого вида в качестве лекарственного и декоративного растения, а также учтены при разработке эффективных мер охраны природных популяций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамов Н.В.* Красная книга Республики Марий Эл: Редкие и нуждающиеся в охране растения марийской флоры. Йошкар-Ола: Марийское кн. изд-во, 1997. 126 с.
2. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: ГУГК, 1976. 340 с.
3. *Кирпичников М.Э.* Род Цмин, бессмертник – *Helichrysum arenarium* // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. 25. С. 405–430.
4. *Работнов Т.А.* Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Пробл. ботаники. 1950. Вып. 1. С. 465–483.
5. *Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
6. *Исайкина А.П.* Цмин песчаный // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1974. Вып. 1. С. 160–168.
7. *Барыкина Р.П., Чубатова Н.В.* О типах прорастания и первых этапах онтогенеза в роде *Clematis* L. // Жизненные формы: Структура, спектры и эволюция. М.: Наука, 1981. С. 111–140.
8. *Кузнецова Т.В., Пряхина Н.И., Яковлев Г.П.* Соцветия: Морфологическая классификация. СПб., 1992. 126 с.
9. *Жукова Л.А.* Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 224 с.
10. *Пичугина Е.В.* Биоморфология и структура ценопопуляций *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. и *Dianthus arenarius* L. на северо-востоке Европейской России в связи с их охраной: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2007. 19 с.
11. *Илюшечкина Н.В.* Поливариантность онтогенеза *Knautia arvensis* Coult. // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы III Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола; Пушкино, 2008. С. 64–65.
12. *Илюшечкина Н.В.* Поливариантность онтогенеза каудексовых травянистых растений в связи с условиями обитания // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров, 2008. С. 275–282.

SUMMARY

Ilyushechkina N.V. Patterns of ontogeny in Helichrysum arenarium (L.) Moench at the northern limit of range

The plant ontogeny was studied in natural coenopopulations and in stands, situated over the northern limits of range. The biomorphological type of *H. arenarium* may vary during ontogeny. Three ontogenetic biomorphs of *H. arenarium* are ascertained.

УДК 581.44: 582.473

О СТРУКТУРЕ ПОБЕГОВ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *ARAUCARIACEAE*

О.Б. Михалевская

Изучение побегов и побеговых систем древесных растений вызывает у ботаников на протяжении двух последних десятилетий большой интерес в связи с активным обсуждением проблемы модульной организации структуры растений. Особенно интересны виды, которых нет на территории России. К таковым относятся представители семейства *Araucariaceae*, широко распространенные в тропических и субтропических областях южного полушария, например виды родов *Araucaria* и *Agathis* [1–3]. Являясь представителями класса хвойных, виды этих двух родов резко отличаются между собой формой листьев. У видов араукарии листья игловидные, как и у большинства хвойных пород, а у видов агатиса листья имеют большие широкие пластинки, чем похожи на листья широколиственных пород покрытосеменных растений (рис. 1, 2). С целью выявления других особенностей этих видов мы провели сравнительное исследование структуры их побегов.

Для исследования брали 2–5-летние побеги с нижних и средних ветвей кроны деревьев, растущих в Фондовой оранжерее Главного ботанического сада РАН. Были исследованы побеги четырех видов араукарии (*Araucaria cunninghamii* Colenso, *A. bidwillii* Endl., *A. heterophylla* Franco, *A. brasiliensis* de Laub.) и двух видов агатиса (*Agathis brownii* L.H. Bailey, *A. moorei* Mast.). У каждого из метамеров, образующих ось побега, измеряли длину междоузлия, длину и ширину листа, отмечали наличие пазушной почки или бокового побега, просматривали под лупой структуру почек. По результатам этих измерений строили графики, отражающие структуру побегов (рис. 3).

Нарастание оси побега у всех исследованных видов происходило моноподиально из верхушечных почек. Расположение листьев на побегах араукарии очередное, а у агатиса очередное листорасположение часто переходит в супротивное, когда от одного узла отходят два листа. При описании структуры побегов агатиса число метамеров мы считали по числу листьев. В тех случаях, когда от одного узла отходили два листа, мы считали их относящимися к двум метамерам, у одного из которых длину междоузлия принимали

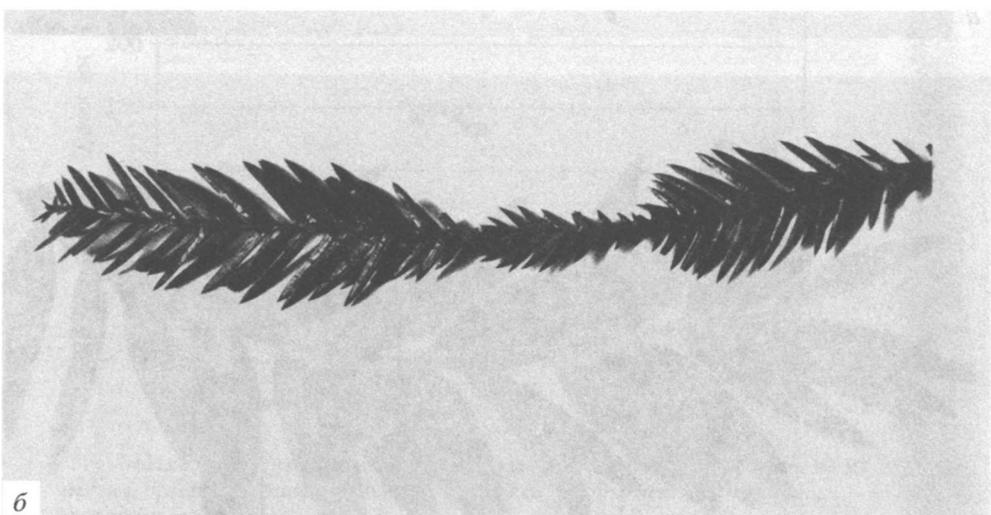
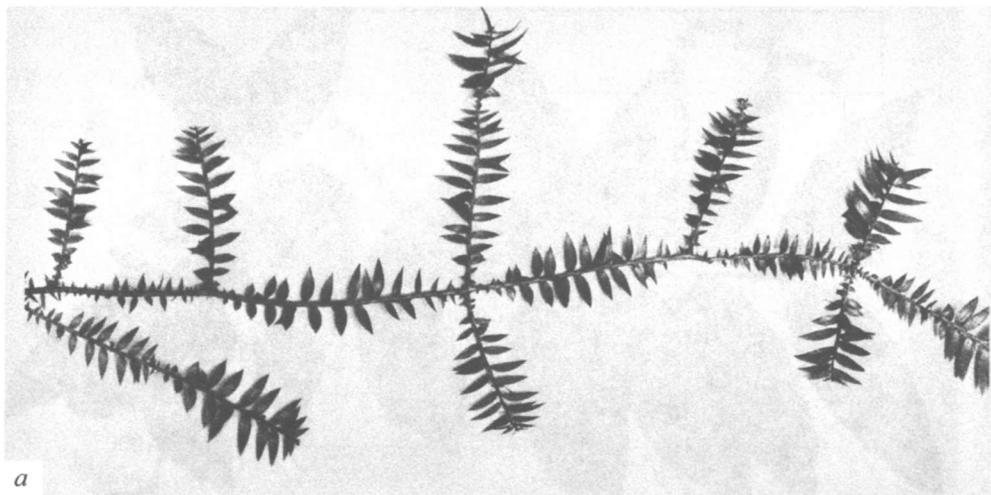
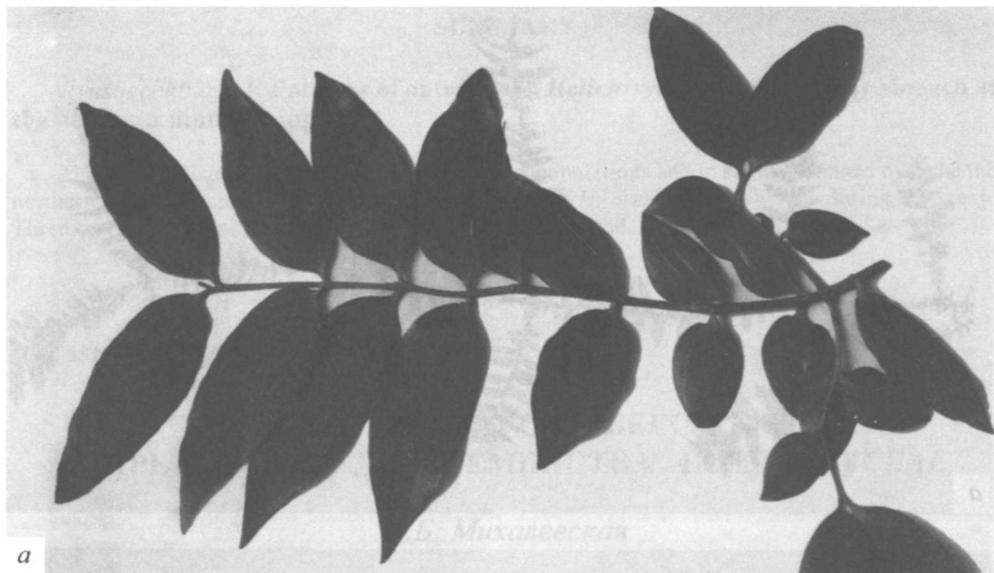


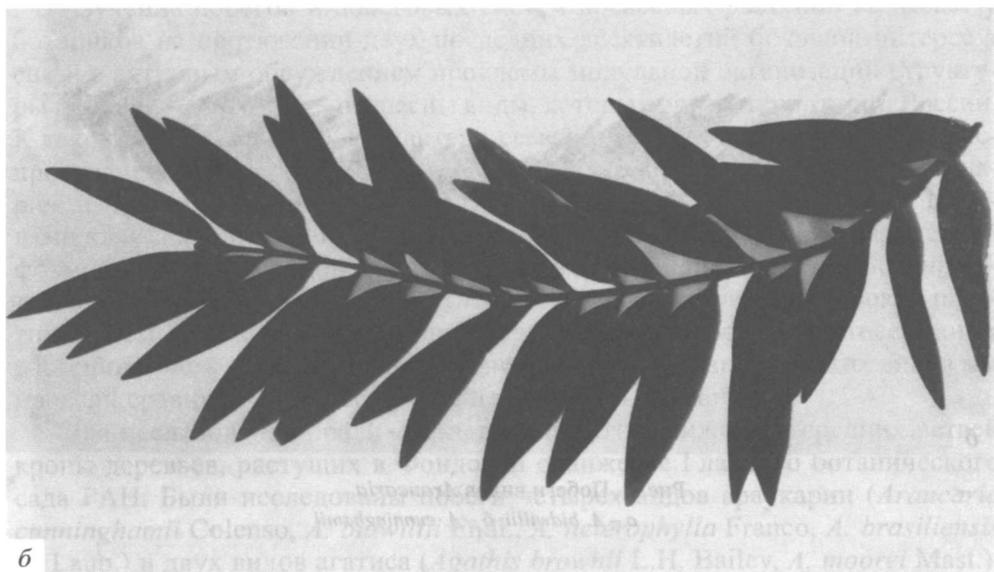
Рис. 1. Побеги видов *Araucaria*
а – *A. bidwillii*, б – *A. cunninghamii*

близким к нулю. На графике это отразилось в виде зубцов на кривой, отражающей изменения длины междоузлий.

Изменение длины междоузлий и листьев у метамеров, расположенных вдоль оси побега, у всех исследованных видов носит четко выраженную периодичность, которая проявляется сначала в постепенном увеличении длины междоузлий, а потом – в уменьшении. Эта периодичность изменений отражает периодические изменения в интенсивности роста побега, т.е. ритм его роста. Каждый из участков, расположенных вдоль оси побега, отражающий один период этих изменений, т.е. один цикл его роста, представляет собой элементарный побег [4, 5].



а



б

Рис. 2. Побеги видов *Agathis*
 а – *A. brownie*, б – *A. moorei*

Исследованные виды различаются по степени проявления ритмичности в структуре их побегов. Очень ярко эта ритмичность видна у побегов *Araucaria bidwillii*, *A. cunninghamii* и *A. brasiliensis*. Менее заметна она на побегах *A. heterophylla*. У видов *Agathis* ритмичность в структуре побега не проявляется так ярко во внешнем виде побега, как у видов араукарии. Но отдельные элементарные побеги на осях побегов агатиса можно выделить очень точно по наличию почечных колец, которые обозначают границы

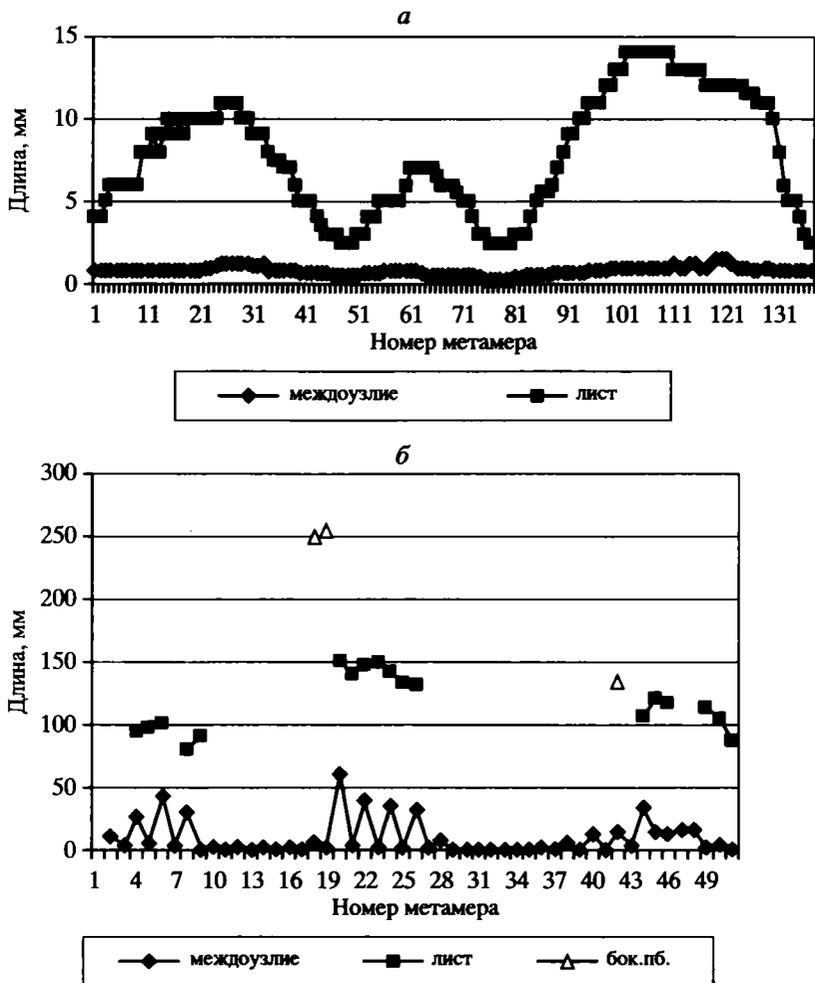


Рис. 3. Изменение размеров листьев, междоузлий и боковых побегов на метамерах, расположенных вдоль оси побега у *Ararucaria cunninghamii* (а) и *Agathis moorei* (б)

между элементарными побегами, последовательно расположенными на одной оси. Почечные кольца представляют собой очень небольшие участки оси побега со сближенными узлами, от которых отходят почечные чешуи (рис. 4). Такие почечные кольца хорошо видны у побегов агатиса, а у побегов араукарии их обнаружить не удастся.

Наличие или отсутствие почечных колец определяется структурой почек. Почка у видов агатиса закрытые, так как снаружи они покрыты почечными чешуями (рис. 5). Почечные чешуи формируются в развивающейся почке из зачатков листьев, у которых не развивается зачаток листовой пластинки. Вырастающий при распускании почки такой зачаток превращается в почечную чешую, которая представляет собой разросшийся черешок листа без пластинки. У метамеров побега, несущих почечные чешуи, междоузлия не вытягиваются, поэтому участок оси побега, сложенный этими метамерами,

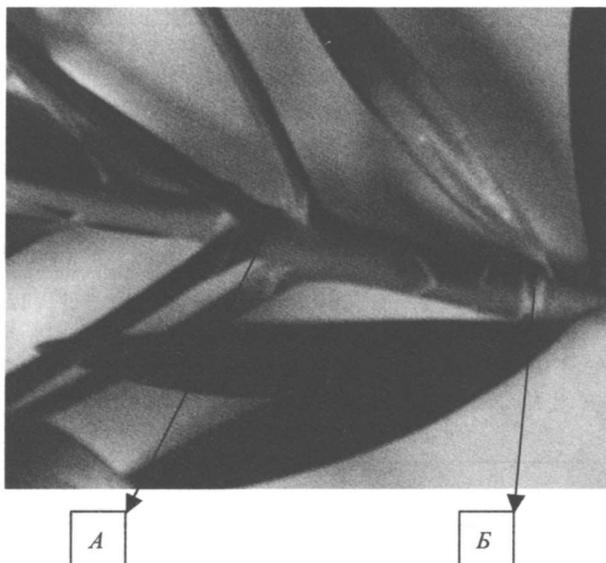


Рис. 4. Нижняя часть элементарного побега *Agathis moorei*
 А – “мутовка” боковых побегов, Б – почечное кольцо, ниже которого
 расположена верхняя часть предшествующего элементарного побега

состоит из сближенных узлов, между которыми практически нет междоузлий. Этот участок оси и представляет собой почечное кольцо.

У видов араукарии почки открытые, так как они не имеют почечных чешуй (рис. 6). Снаружи они защищены верхними иглами, представляющими собой листья материнского побега. Эти верхние иглы всегда небольшой длины. Зачатки новых игл, которые вырастают при распускании почки, тоже меньше размером по сравнению с иглами, вырастающими позже и расположенными выше. Поэтому граница между элементарными побегами обозначается на оси побега зоной с мелкими иглами, которые остаются зелеными и не опадают, как это обычно бывает с почечными чешуями. Несмотря на отсутствие у араукарии почечных колец, элементарные побеги, расположенные вдоль оси побега, четко выделяются благодаря периодическому изменению длины игл. Длина междоузлий у метамеров побегов араукарии очень мала, около 1 мм, поэтому изменение длины междоузлий обнаружить очень трудно, а длина игл меняется в пределах элементарного побега очень сильно, от 0,5 до 15 мм.

Пазушные почки у побегов араукарии и агатиса формируются не так, как у побегов покрытосеменных растений. У покрытосеменных почки формируются почти у всех метамеров побега. На побегах араукарии и агатиса у большинства метамеров нет пазушных почек. Они имеются только у немногих метамеров и не на всех побегах. У видов *Agathis* пазушные почки формируются на метамерах с почечными чешуями, причем только на самых верхних из этих метамеров, выше которых располагаются уже метамеры с листьями. У метамеров с листьями пазушные почки не формируются. Боковые побеги, выросшие у агатиса из пазушных почек, всегда располагаются на оси побега ниже зоны с листьями и часто образуют своеобразные “мутовки”, состоящие из 2–4 боковых побегов (рис 4, А). Междоузлия у нижних метамеров этой “мутовки” всегда длинные, иногда даже длиннее, чем у метамеров

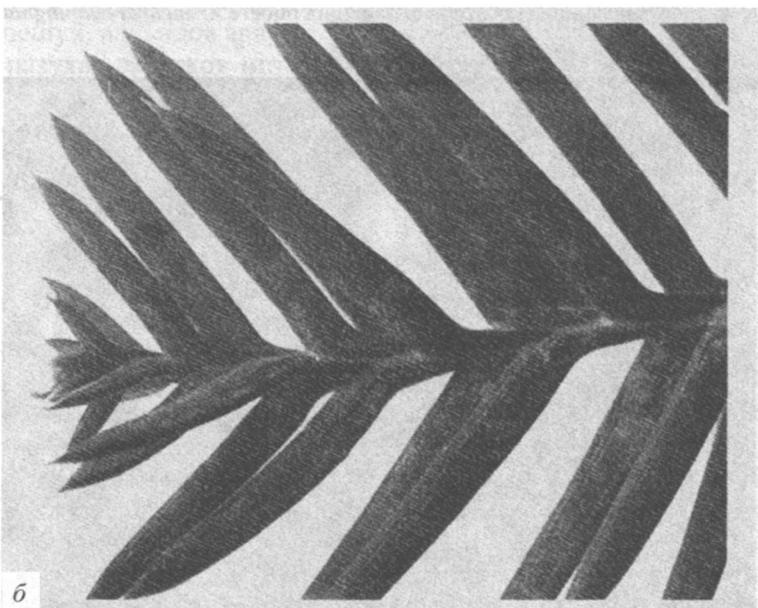
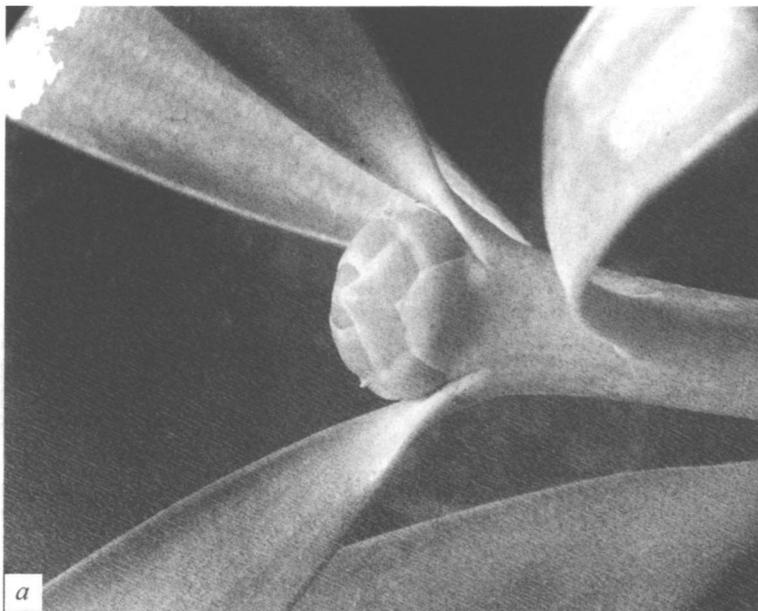


Рис. 5. Верхушечная почка на побеге *Agathis moorei* (а) и *Araucaria cunninghamii* (б)

с листьями. У метамеров, расположенных на оси побега ниже “мутовки”, междуузлия значительно короче (рис. 4, Б). Самые короткие междуузлия в элементарном побеге наблюдаются у метамеров почечного кольца. Такая последовательность в изменении длины междуузлий вдоль оси побега у агатиса свидетельствует о резком повышении скорости роста этого побега в момент распускания пазушных почек и роста его боковых побегов.

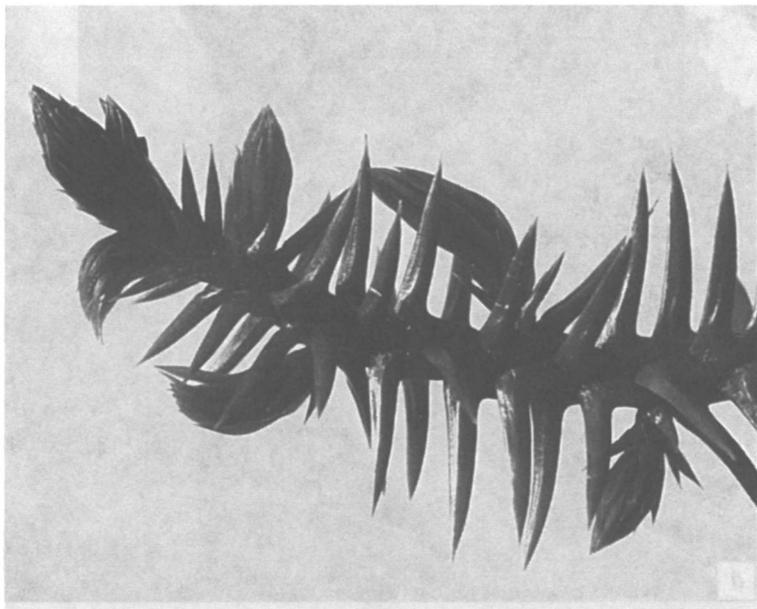


Рис. 6. Раскрывающиеся пазушные почки на побеге *Araucaria cunninghamii*

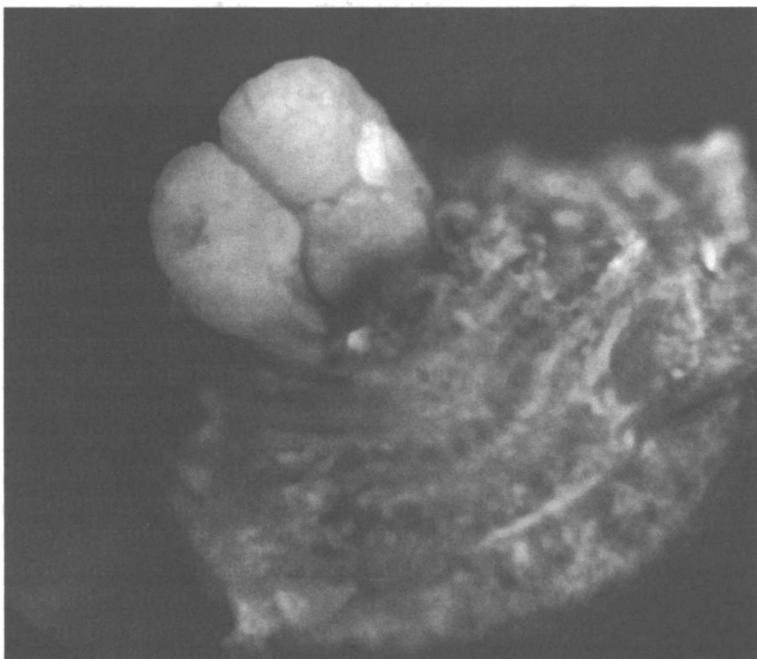


Рис. 7. Apex частично отпрепарированной почки *Agathis moorei*, у которой удалены все чешуи и два из четырех зачатков пазушных почек

У основания двух оставленных пазушных почек располагается апекс материнской почки, закрытый зачатками листьев (снято под лупой с объективом 2,5×, окуляром 6,3×)

Рис. 8. Частично отпрепарированная верхушечная почка *Araucaria cunninghamii*

Выше зоны с удаленными зачатками игл виден зачаток пазушной почки (снято под лупой с объективом 2,5×, окуляром 6,3×)

На побегах араукарии развитие пазушных почек и боковых побегов происходит иначе. Пазушные почки у видов араукарии формируются в пазухах игл у небольшого числа метамеров и не приурочены к какой-либо определенной зоне на оси побега (рис. 6).

Заложение зачатков пазушных почек как у агатиса, так и араукарии происходит во время внутривершинного развития побега. У видов агатиса они закладываются в пазухах зачатков почечных чешуй, а у видов араукарии – в пазухах зачатков игл. В почках *Agathis* зачатки пазушных почек быстро растут и даже обгоняют по высоте верхушку материнской почки, на которой закладываются зачатки листьев

(рис. 7). Но при распускании материнской почки перевершинивания не происходит и рост оси побега продолжается из апекса верхушечной почки, а боковые побеги, вырастающие из зачатков пазушных почек, всегда отгибаются в сторону от оси материнского побега. Первое междоузлие на боковых побегах (гипоподий) у агатиса всегда длиннее других, выше него расположенных междоузлий этого побега, что свидетельствует о силлептическом ветвлении побегов агатиса. Силлептическое ветвление, обнаруженное у многих древесных видов покрытосеменных растений, характеризуется тем, что рост боковых побегов происходит одновременно с ростом их материнского осевого побега и первое междоузлие этих боковых побегов (гипоподий) всегда длинное [6–9].

У видов араукарии, как и видов агатиса, зачатки боковых почек обнаруживаются в верхушечных почках. Так как почки у араукарии открытые, то зачатки боковых почек находятся у них не в пазухах чешуй, как у агатиса, а в пазухах зачатков игл материнской почки (рис. 8). Обнаружить увеличение длины гипоподия у боковых побегов араукарии не удастся из-за очень малой длины всех междоузлий на ее побегах. Но силлептическое ветвление побегов араукарии тем не менее происходит, что доказывается одинаковой длиной игл на осевом и боковом побегах в местах ответвления от оси материнского побега его дочерних боковых побегов. Это свидетельствует о том, что они росли в одно и то же время, как это обычно и происходит при силлептическом ветвлении. Если бы эти побеги росли не одновременно, то и



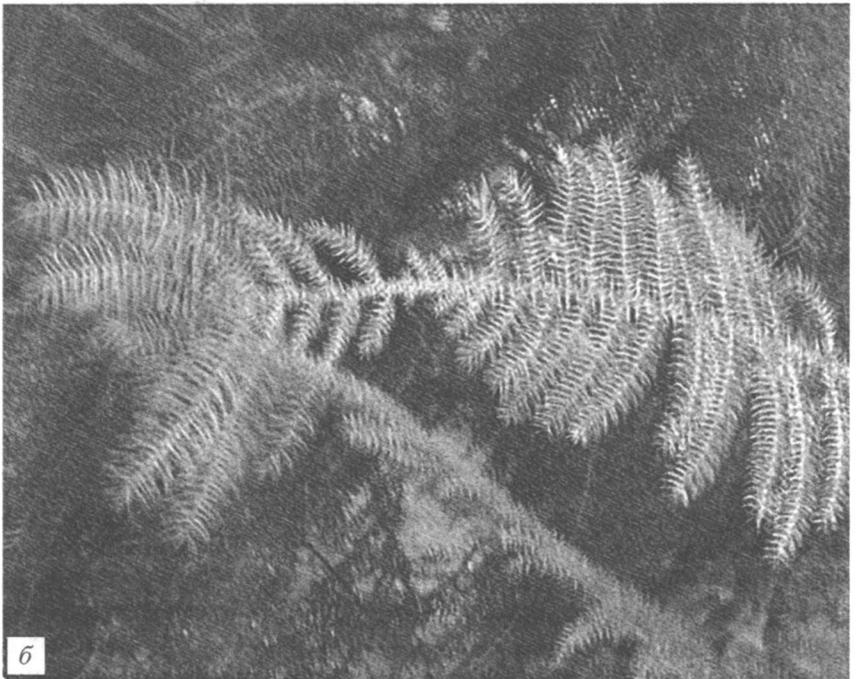
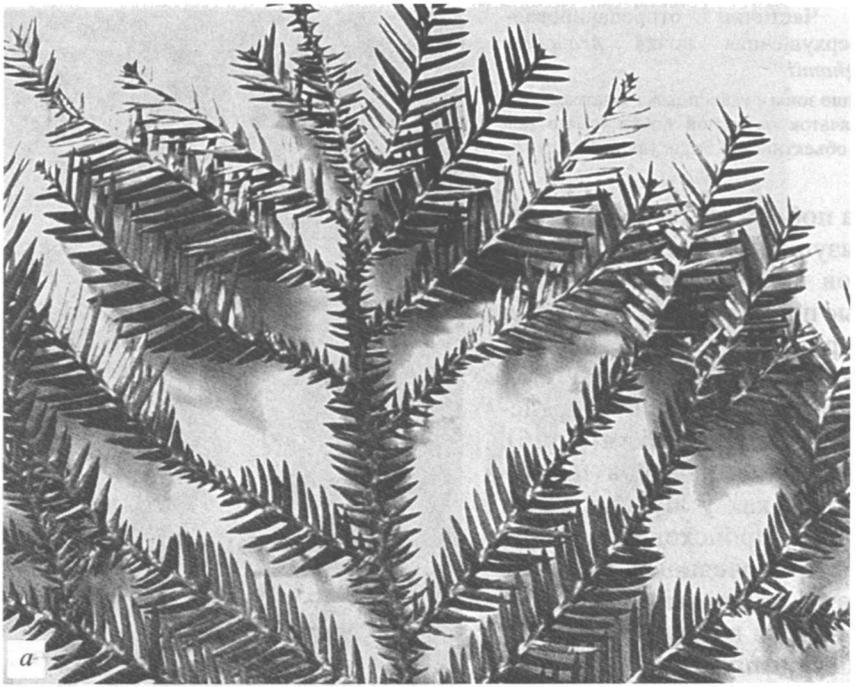


Рис. 9. Ветвление побегов *Araucaria cunninghamii* (а) и *A. heterophylla* (б)

длина игл на них была бы разная. А в системах побегов у араукарии участки осей с короткими и длинными иглами выделяются как единые зоны, общие для осевых и отходящих от них боковых побегов (рис. 9).

Подводя итог рассмотрению особенностей структуры побегов араукарии и агатиса, можно сделать некоторые выводы о связи морфологии листьев с другими особенностями структуры побегов. Прежде всего обращает на себя внимание положительная корреляция между размерами листьев и междуузлиями. У видов араукарии мелкие листья сочетаются с короткими междуузлиями, а у видов агатиса большие листья сочетаются с длинными междуузлиями. Почечные чешуи, представляющие собой недоразвитые листья, у агатиса сочетаются с короткими междуузлиями, но только у метамеров почечного кольца. А у метамеров тоже с почечными чешуями, но расположенными над почечным кольцом, междуузлия вырастают длинными. Особенно сильно удлиняются междуузлия у метамеров, несущих в "мутовке" нижние боковые побеги. У метамеров, находящихся выше "мутовки" боковых побегов, вырастают длинные междуузлия и листья с большими листовыми пластинками.

Вероятно, не случайно у метамеров с боковыми побегами формируются почечные чешуи, а не листья с большими пластинками. Такая корреляция в росте междуузлий и листьев у этих метамеров определяется, вероятно, ограниченностью необходимого для их роста пластического материала (ассимилятов). Рост пазушной почки и вырастающего из нее бокового побега тормозит и ингибирует рост листовой пластинки. У араукарии с ее короткими междуузлиями и мелкими листьями-иглами аналогичной ростовой корреляции, отражающейся в структуре побега, не наблюдается.

Несмотря на различие в листьях, побеги араукарии и агатиса имеют сходные черты. Это сходство наблюдается в четком проявлении ритма в структуре их побегов. Этот ритм обнаруживается в периодическом чередовании вдоль оси побега агатиса зон с длинными и короткими междуузлиями, с листьями и почечными чешуями, а у араукарии с крупными и мелкими иглами. Причиной этого ритма является периодическое изменение интенсивности роста побегов. Этот ритм является эндогенным, обусловленным не ритмом изменения внешних условий, а внутренними процессами в растении, хотя и подогнан этот ритм в ходе эволюции видов к сезонному ритму внешних условий [10]. Регулируется этот ритм, вероятно, процессами, происходящими уже не в отдельном побеге и его метамерах, а охватывающими все растение в целом, приводя к периодическим замедлениям и ускорениям его роста.

Таким образом, развитие разных видоспецифичных особенностей структуры побега регулируется на разных уровнях структурной организации растения.

Автор выражает благодарность Е.С. Колобову и Л.П. Костюченко, предоставившим для исследования побеги араукарии и агатиса из коллекции Фондовой оранжереи ГБС РАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тахтаджян А.Л.* Высшие растения. М.; Л.: Изд АН СССР, 1956. Т. 1.
2. *Krussman G.* Die Nadelgehölze. В.; Hamburg, 1979. 264 S.
3. *Крюссман Г.* Хвойные породы. М.: Лесн. пром-сть, 1986. 256 с.

4. Грудзинская И.А. Летнее побегообразование у древесных растений и его классификация // Ботан. журн. 1960. Т. 45. № 7. С. 968–978.
5. Гатцук Л.Е. Геммаксилярные растения и система сподчиненных единиц их побегового тела // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1974. Т. 79, вып. 1. С. 100–113.
6. Spath H.L. Der Johannistrieb. В., 1912. S. 91.
7. Tomlinson P.B., Gill A.M. Growth habits of tropical trees: Some guiding principles // Tropical forest ecosystems in Africa and South America: A comparative review. 1973. P. 129–143.
8. Zimmermann M.H., Brown C.L. Trees structure and function. В. etc.: Springer, 1974. 336 p.
9. Михалевская О.Б. Структура и развитие боковых силлептических побегов у древесных растений и представление об элементарном побеге // Актуальные вопросы экологической морфологии растений. М.: Прометей, 1995. С. 70–76.
10. Серебряков И.Г. Соотношение внутренних и внешних факторов в годичном ритме развития растений // Ботанич. журн. 1966. Т. 41, № 7. С. 923–928.

Московский государственный
педагогический университет

Поступила в редакцию 14.08.2008 г.

SUMMARY

Mikhalevskaya O.B. On shoot structure in the family Araucariaceae

The comparative study on four species of *Araucaria* and two species of *Agathis* revealed that large leaf area in *Agathis* species was correlated with long internodes, periodic formation of reduced leaves (bud scales) and with enclosed buds, while small leaf area in *Araucaria* species was correlated with short internodes and exposed buds. Despite the difference in shoot structure, parameters of metameres, located along shoot axis, changed rhythmically in the species of both genera. The rhythm in *Araucaria* species exhibited as change of length in needle-shaped leaves, while in *Agathis* species – as periodical interchange of leaves with lamina and lepidoid leaves without lamina. The mechanisms, regulating development of different structural traits, were discussed.

УДК 581.14:582.912.42

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОНТОГЕНЕЗ *RHODODENDRON SCHLIPPENBACHII* MAXIM.

Д.Л. Вриц, Т.В. Роднова

Рододендрон Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii* Maxim.) – один из самых декоративных представителей рода. Его ареал охватывает Корею и самый юг Хасанского района Приморского края. Наличие вида в Северо-Восточном Китае, указываемое некоторыми авторами, не подтверждено сборами и гербарными образцами [1].

Вид занесен в Красную книгу СССР [2] и региональную сводку редких видов Дальнего Востока [3]. При изучении природных популяций за последние 30 лет мы обнаружили большое внутривидовое разнообразие у *Rh. schlippenbachii*, еще не известное в культуре. Мы полагаем, что граница распространения вида, различные экологические условия существования популяции, частые пожары и прочие катаклизмы способствовали выработке

большей пластичности вида и одновременно появлению новых декоративных форм.

Рододендрон Шлиппенбаха – листопадный многоствольный кустарник до 2 м высотой или небольшое дерево до 3–5 м высотой с раскидистой кроной. Диаметр ствола у таких деревьев достигает 15–20 см. Возраст отдельных экземпляров превышает 200 лет. Кора гладкая, светло-серая, молодые побеги короткожелезистые, пушистые, с рыжеватым оттенком. Листья жесткие, шершавые, широко-обратнояцевидные, до 12 см длиной и до 5–6 см шириной.

Листья собраны по 5–7 на концах побегов в розетки, на открытых участках светло-зеленые, а под пологом леса – зеленые до темно-зеленых; осенняя окраска листьев ярко-пурпурная или желтая. Цветки обычно распускаются до появления листьев или при резком потеплении одновременно с ними. Цветки собраны по 6–8 на концах прошлогодних побегов в зонтиковидные соцветия. Цветоножки железисто-волосистые, 1–1,5 см длиной. Чашечка 5-надрезанная с овальными лопастями. Венчик от 5 до 10 см в диаметре, ширококолокольчатый, бледно-розовый с пурпурными пятками в зеве [4]. Тычинок 10, с изогнутыми в основании нитями; верхние тычинки почти вдвое короче нижних. Столбик в основании железистый, превышает тычинки. Коробочка до 1,5 см длиной, продолговато-эллиптическая, железисто-шероховатая. Семена светло-бурые, около 0,4 г весом, до 2–3 мм длины, до 1 мм ширины. В коробочке до 150 шт. семян. В условиях ботанического сада рододендрон Шлиппенбаха цветет во второй половине мая. В Хасанском же районе, в местах естественного произрастания, начало цветения вида приходится на первые числа мая. В начале ноября начинают растрескиваться коробочки. Рост побегов прекращается к концу июня. Прирост в природных условиях составляет от 1 до 3,5 см, в условиях культуры ботанического сада он достигает иногда 12 см. К этому времени уже заложены генеративные почки следующего года цветения (до 1 см длиной и 0,8 см шириной). В природных условиях, благодаря малому приросту, кусты рододендрона Шлиппенбаха более компактные и сплошь покрыты цветками. В условиях культуры растения более прогонистые и цветки сосредоточены на верхушках побегов. При выращивании сеянцев на близком расстоянии друг от друга шанс получить древовидную форму рододендрона Шлиппенбаха увеличивается. На достаточно удаленном расстоянии друг от друга сеянцы, как правило, приобретают почти шарообразную форму куста.

В природных условиях вид сохранился на каменистых горных склонах с суглинистой почвой. На открытых участках с каменистой почвой высота куста едва ли превышает 1 м. Здесь, как правило, частые пожары уничтожают семенное возобновление. Взрослые же растения после пожаров начинают восстанавливаться на второй-третий год. При скоротечном пожаре, когда кусты не выгорают, возобновление происходит на второй год из спящих почек на побегах.

Возобновление после продолжительных пожаров происходит от спящих почек на корневище, что создает впечатление побегов семенного возобновления второго-третьего года. При раскопке такого корневища обнаруживается массивное обгоревшее плотное корневище, которое трудно разрубить

топором. В Северной Корее умельцы такое корневище используют для изготовления курительных трубок, шкатулок и других изделий.

Цветение сеянцев в условиях культуры приходится на 5–6-й год, а в природных условиях – на 10–11-й год. К почве вид не требователен, но не выдерживает излишнего увлажнения. В период цветения, роста побегов и закладки генеративных почек будущего года (май, июнь) растения нуждаются в обильном поливе и подкормке как органическими, так и минеральными удобрениями.

При выращивании сеянцев рододендрона Шлиппенбаха следует не забывать о следующей биологической особенности вида. На 5–7-й год развития сеянца корень у растения одревесневает, и при пересадке отламываются корневые мочки, и, как следствие, растения болеют и плохо приживаются. Поэтому самый благоприятный возраст для пересадки растений на постоянное место – сеянцы 2–5 лет.

Растения предпочитает открытые солнечные участки и легкую полутень, под пологом леса цветение полностью прекращается. Примером может служить перевал к бухте Теляковского. В конце 1960–1970 гг. весь перевал весной полыхал розовым цветом от буйного цветения *Rh. schlippenbachii*, высота которого достигала 1 м. К концу века поднялась береза Шмидта и 1,5–2-метровые кусты рододендрона Шлиппенбаха совсем перестали цвести.

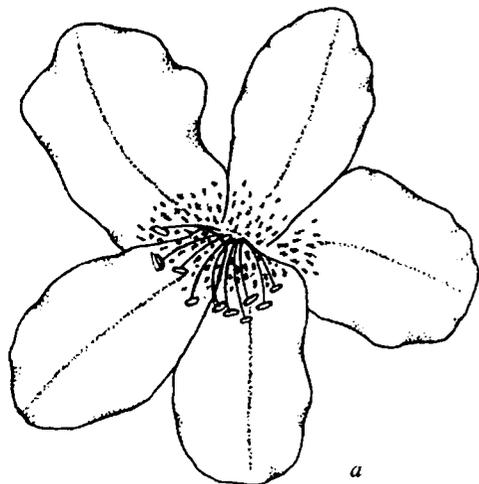
Рододендрон Шлиппенбаха хорошо размножается семенами, их всхожесть составляет 95–98%. Следует учесть, что семена в культуре более полновесные и в коробочке их количество больше. В природе же существуют экземпляры, семена которых не всходят или же всходят лишь на следующий год. Этот феномен природы пока остается для нас загадкой: почему внешне вполне выполненные семена не дают всходов, хотя семена рододендрона Шлиппенбаха с соседнего куста дружно всходят на 10–14-й день после посева.

В природных условиях у *Rh. schlippenbachii* существуют несколько форм по срокам цветения, которые можно объединить в группы: ранне-, средне- и позднецветущие. Разница в сроках цветения между первой и последней группами составляет 25–30 дней. Существенную роль для начала цветения играет и экологическая приуроченность вида. В защищенных от ветров местах цветение, как правило, наступает раньше.

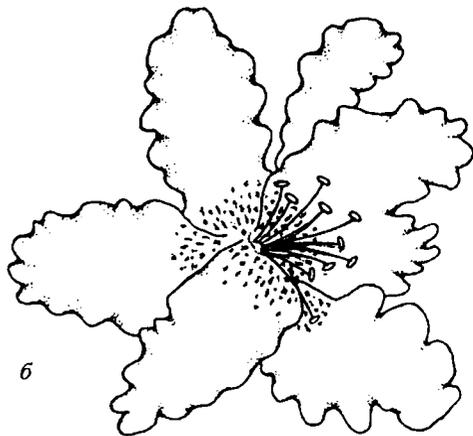
Цветки на одном и том же кусте распускаются не одновременно. Первыми раскрываются цветки в нижней части куста, период цветения от распускания первого цветка до распускания последнего составляет 10–12 дней. Массовое цветение продолжается 15–20 дней.

По форме цветка можно выделить несколько типов (рис. 1). Встречаются экземпляры с полумахровыми и махровыми цветками. В 2004 г. Л.Н. Мировой и Л.М. Пшенниковой экземпляр с махровыми цветками был собран на п-ове Гамова. Нами же отмечены в окрестностях морской экспериментальной станции Тихоокеанского института биоорганической химии (ТИБОХ) 3 экземпляра растений с укороченными цветоножками до 0,5 см, что создает впечатление махровости цветка. Окраска этих цветков бледно-сиреневая.

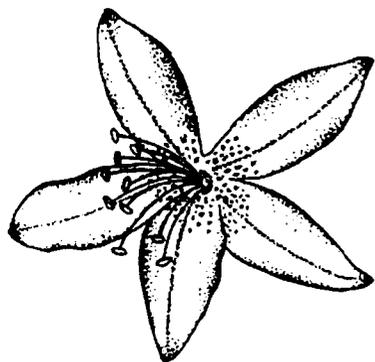
При обследовании естественных мест произрастания *Rh. schlippenbachii* нами было выявлено несколько интересных форм по окраске цветков, которые в основном встречаются на морском побережье на скалах, куда пожары не доходят. На открытых остепненных участках встречаются однотипные



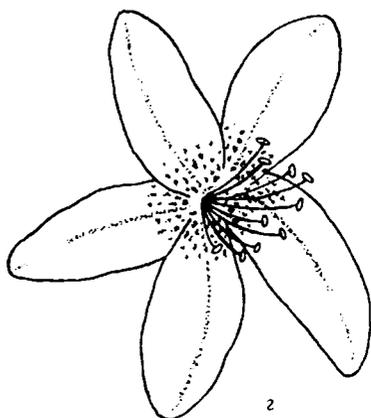
a



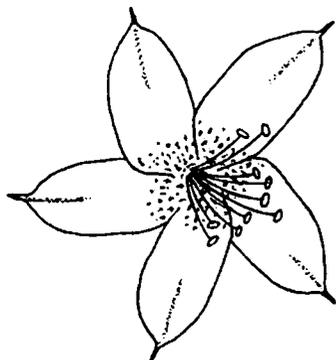
б



в



г



д

Рис. 1. Форма цветка *Rhododendron schippenbachii*

а - лопастной, б - лопастной с бахромчатыми краями, в - лопастной с завернутыми краями, г - звездчатый, д - звездчатый остроконечный

растения с розовыми цветками различной интенсивности: от светло- до темно-розовой. Открытые участки чаще, чем прибрежные, подвергаются осенним и весенним пожарам.

В коллекции ботанического сада собраны растения с чисто-белыми цветками с зеленым крапом, диаметр которых достигает 5–10 см, лепестки с бахромчатыми краями [5].

При посеве семян, собранных с белоцветкового куста, цветение сеянцев наступает на 5–7-й год, причем процент белоцветковых экземпляров колеблется от 25 до 35%. Светло-розовых экземпляров примерно одна треть, число выхода экземпляров с темно-розовыми цветками меньше. Белоцветковые формы *Rh. schlippenbachii* зацветают, как правило, на 5–7 дней раньше, чем сеянцы этого же возраста с розовыми цветками. У белоцветковой формы раньше пробуждаются вегетативные почки, и эти сеянцы можно выделить из общей массы еще до первого цветения – их листья весной не имеют красно-пурпурного пигмента в отличие от розовоцветковой формы. Летом это отличие исчезает.

Белоцветковая форма рододендрона Шлиппенбаха от свободного опыления представлена: с кремовым (ближе к розовому) оттенком с наружной части бутона, этот оттенок полностью исчезает при его распускании; с чисто-белым цветом с наружной и внутренней доли околоцветника; с цветками, лепестки которых слегка закручиваются вниз. Все эти белоцветковые формы растения мы обнаружили в природе недалеко от бухты Троица.

Нами собраны растения, у которых цветки с бледно-розовыми краями, а центральная часть околоцветника кремовая. Крапчатость листочков околоцветника наблюдается не всегда.

Наиболее эффектные цветки у малиновоцветковой формы *Rh. schlippenbachii*, полученные нами из коллекции Горно-таежной станции благодаря П.В. Остроградскому, а также растения с персиковыми и кремовыми цветками, собранные нами в 2001–2002 гг. в бухте Средняя. Цветки растений с персиковыми и кремовыми цветками крупнее, чем у обычных экземпляров, и достигают 12 см в диаметре, с ярко выраженной бахромчатостью края околоцветника.

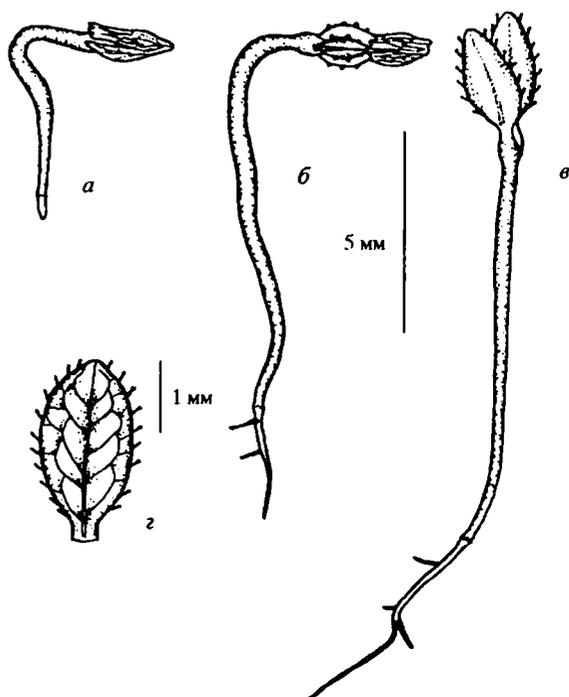
Малиновоцветковая форма первые два года на участке ботанического сада имела цветки почти звездчатой формы, а в последующие годы цветки увеличились в размере и края лепестков стали волнистыми. Сеянцы, полученные из семян этой формы, отличаются: стебли и листья у некоторых с малиновым оттенком, другие же не имеют этого оттенка и похожи на сеянцы обычной розово-цветковой формы.

Мы надеемся, что при более длительном изучении природных популяций рододендрона Шлиппенбаха будут собраны экземпляры с декоративными качествами, еще не известными науке. Отбор форм следует проводить по следующим направлениям: срок цветения; окрашивание осенней листвы; габитус куста; количество цветков в соцветии; величина и форма цветка; окраска цветка и его махровость. Учитывая, что *Rh. schlippenbachii* чрезвычайно неприхотливый, морозостойкий вид, следует уделить больше внимания внедрению вида в северные районы.

Рододендрон Шлиппенбаха несколько обособленно стоит в своем развитии от других видов рода *Rhododendron*. Его внешний облик – куст-дерево со светлой гладкой корой и крупными светло-розовыми цветками по внешним признакам трудно включается в генетическую линию развития, что и заставило нас более детально изучать развитие растения от семени до взрослого состояния. Мы надеемся, что в результате изучения онтогенеза *Rh. schlippenbachii* мы сможем более точно установить линию развития вида и его ближайшие генетические связи.

Рис. 2. Ранний этап развития *R. schlippenbachii*

a – проросток семени, *б* – начало вствлени главного корня у проростка на стадии появления семядолей, *в* – проросток на стадии семядолей, *г* – семядоля при большом увеличении



Рисунки и описания онтогенеза рододендрона Шлиппенбаха сделаны Т.В. Родновой. При описании возрастных особенностей были использованы общепринятые методы и подходы [6–9].

Посев семян *Rh. schlippenbachii*, собранных осенью 2004 г., проводили 10.03.2005 г. поверхностно на почву без всякой предпосевной обработки. Появление первых всходов наблюдалось на 10–12-й день. Прорастание семян надземнос. Дуговидно-выгнутый гипокотиль выносит семядоли на поверхность почвы.

На самой ранней стадии развития длина проростков составляет около 5 мм, гипокотиль по длине значительно превышает корень (рис. 2, *a*). По мере развития проростка корень удлиняется, причем очень рано начинает ветвиться – еще на стадии неразвернутых семядолей (рис. 2, *б*). Граница между гипокотилем и корнем хорошо прослеживается.

На стадии появления семядолей проросток достигает 15–17 мм длиной, причем гипокотиль по-прежнему длиннее корня примерно в 2 раза. Корень начинает ветвиться (рис. 2, *в*). Семядоли удлиненно-овальные, 2–2,5 мм длиной и 1,2–1,5 мм шириной, почти сидячие, с очень коротким черешком. Жилкование хорошо выражено, сетчатое. Пластинка семядоли по краю покрыта короткими волосками (рис. 2, *г*).

На стадии появления первого листа сеянец достигает 28–30 мм длиной. Гипокотиль короче корня, 7,5–8 мм, корень 20,5–22 мм. Главный корень выражен, ветвится, причем наблюдается начало ветвления 2-го порядка (рис. 3, *a*). Первый лист широкоовальный, с небольшим остrokонечием на конце, 4–4,5 мм длиной и 2–2,5 мм шириной, черешок короткий (рис. 3, *б*). Жилкование хорошо выражено, сетчатое. Первый лист покрыт опушением из железистых волосков как по краю листовой пластинки, так и по ее поверхности. Снизу листовая пластинка опушена только по средней жилке, а сверху опушение по всей поверхности (тоже по жилкам), причем опушение редкое.

На стадии появления второго листа сеянец увеличивается до 35–40 мм в длину, гипокотиль 8–9 см, корень – 27–30 мм. Наблюдается ветвление корня до 2-го порядка (рис. 3, *в*). Второй лист также широкоовальной формы, немного крупнее первого – 5–5,5 мм длиной и 3–3,2 мм шириной (рис. 2, *г*).

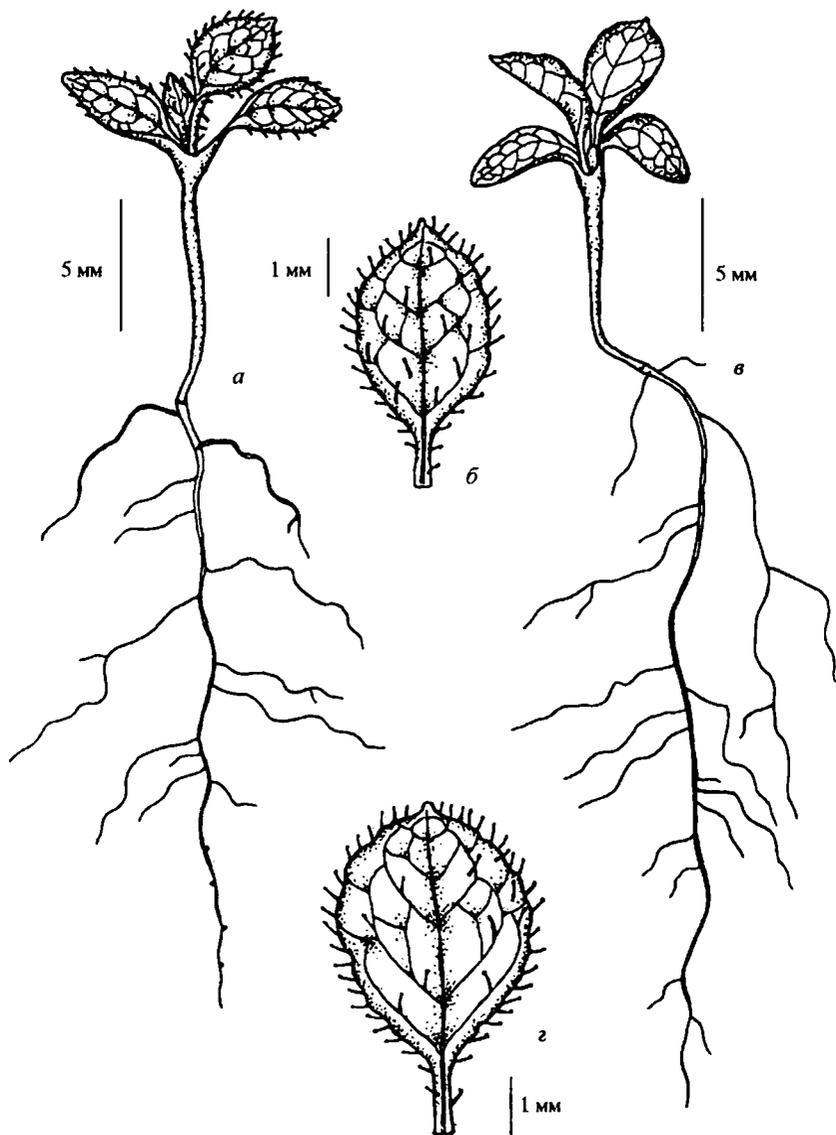


Рис. 3. Сеянец

а – на стадии первого листа, *б* – первый лист, *в* – сеянец на стадии второго листа, *г* – второй лист

Черешок более длинный, чем у первого листа, а опушение такое же. Край листовой пластинки немного неровный – с небольшими лопастями и выемками.

К моменту развития третьего листа сеянец достигает 38–42 мм длиной, гипокотиль 8–9 мм, корень 30–33 мм. Корень ветвится до 2-го порядка (рис. 4). Граница гипокотыля и корня прослеживается. Третий лист широкоовальный, с клиновидным основанием, 6 мм длиной и 4 мм шириной. Сверху опушение по краю листовой пластинки, а снизу появляется как на средней жилке, так и на боковых. Все волоски опушения железистые.

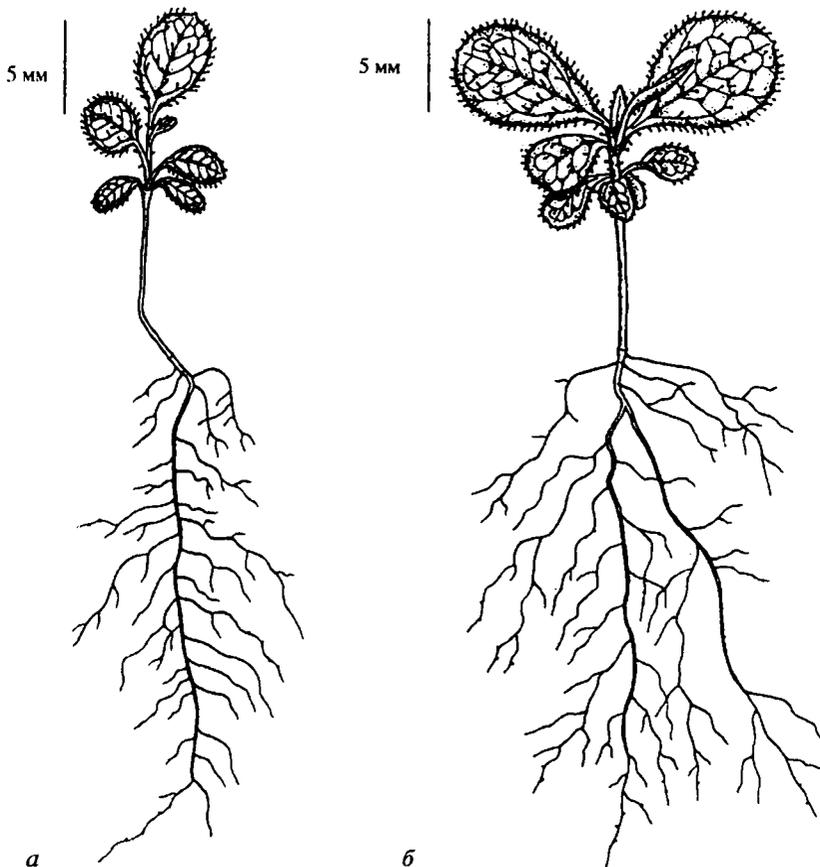


Рис. 4. Сеянцы на стадии третьего (а) и седьмого (б) листьев

С появлением седьмого листа сеянец достигает 45–50 мм в длину. Гипокотиль 9–10 мм, корень 35–40 мм. Граница гипокотыля и корня еще прослеживается. Корневая система обильно разветвленная, наблюдается начало ветвления до 3-го порядка. Причем рост корневой системы больше идет не вглубь, а в ширину (рис. 5). Шестой и седьмой листья уже гораздо крупнее предыдущих, имеют обратнойцевидную форму с клиновидным основанием и небольшим остроконечием на верхушке листа. Седьмой лист имеет 9 мм длиной и 7 мм шириной. У седьмого листа сверху листовой пластинки по средней жилке, кроме железистого, имеется опушение из коротких курчавых вверх направленных волосков. Железистое опушение присутствует также на черешках листьев.

На стадии развития двенадцатого листа сеянец достигает 120–125 мм длиной, стебель около 28 мм, гипокотиль 13 мм, корень 80–85 мм. Граница гипокотыля и корня почти не прослеживается. Корневая система обильно разветвленная (рис. 6, а). На этой стадии развития сеянца наблюдается начало одревеснения стебля, которое доходит снизу до 5-го листа (рис. 6, б). Опушение стебля состоит из трех типов волосков: железистых, длинных

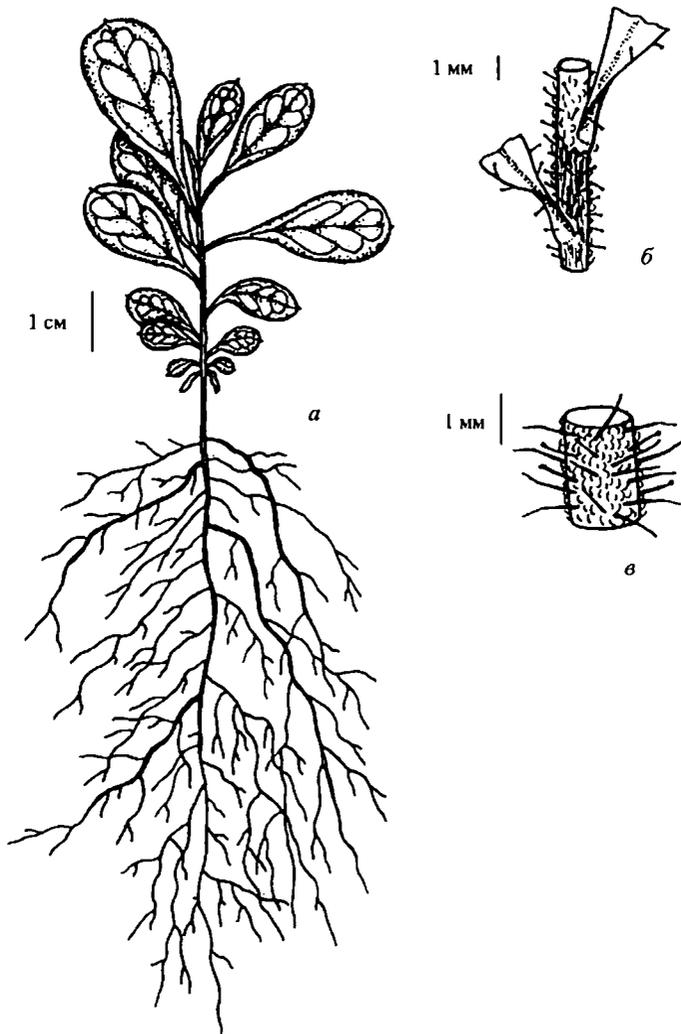


Рис. 5. Сеянец на стадии двенадцатого листа (а)
 б – участок стебля в начале одревеснения, в – различные типы опушения стебля

простых и коротких курчавых направленных вверх (рис. 6, в). Такие же курчавые волоски довольно густо покрывают и среднюю жилку на верхней части листовой пластинки. Двенадцатый лист обратнойцевидный, с клиновидным основанием, около 21 см длиной и 6–7 мм шириной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Judd W.S., Kron K.A. A revision of *Rhododendron*. VI. Subgenus *pentanthera* (sections *sciadorhodion*, *rhodora* and *vischidula*) // *Edinburgh J. Bot.* 1994. Vol. 52, N 1. P. 14–16.
2. Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1975. 202 с.
3. Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 187 с.

4. Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Вересковые – *Ericaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т. 5. С. 128–137.
5. Горовой П.Г., Гурзенков Н.Н., Сахно В. *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. // Список растений гербария флоры СССР. Л.: Наука, 1970. Т. 17, вып. IС–СII, № 5. С. 76–77.
6. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений: (Веgetативные органы). М.: Изд-во МГУ, 1980. 192 с.
7. Имс А. Морфология цветковых растений. М.: Мир, 1964. 497 с.
8. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 392 с.
9. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 528 с.

Учреждение Российской академии наук
 Ботанический сад-институт ДВО РАН,
 Владивосток

Поступила в редакцию 28.10.2005 г.

SUMMARY

Vrishch D.L., Rodnova T.V. Form diversity and ontogeny of Rhododendron schlippenbachii Maxim.

In the Russian Far East *Rhododendron schlippenbachii* grows in the very south of Primorskiyi Krai. The range of species is mainly located on Korean Peninsula. The plants at the northern limit of range are characterized by significant form diversity in terms of flowering date, autumn leaf color, flower form and color. The authors examined plants with white, rose, crimson, peach-colored and cream flowers. Genetic filiations of the species were studied on the first development stages (from seedling emergence till seedling lignifications). Three types of indumentum testify to complicated evolution of the species.

УДК 582.931

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРПОЛОГИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *OLEA*, *CHIONANTHUS* И *NORONHIA* (*OLEACEAE*)

А.К. Филоненко, А.В. Бобров

Род *Olea* L. насчитывает около 20 видов древесных растений, произрастающих главным образом в аридных областях Средиземноморья и Африки, а также в Азии, Австралии и Новой Каледонии [1–3]. Род *Chionanthus* L. включает более 100 видов деревьев и кустарников, распространенных в тропических и субтропических областях Африки, Америки, Азии и Австралии [4–6]. Распространенный на Мадагаскаре и Коморских островах род *Noronhia* Stadm. ex Thouars, также представлен преимущественно древесными формами и насчитывает около 40 видов [1].

Все три рода относятся к трибе *Oleeae* подсемейства *Oleoideae* и характеризуются сочными плодами с хорошо выраженной косточкой. Вне сомнений, что роды *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* представляют единую эво-

люиционную ветвь в семействе *Oleaceae* и состоят в близком родстве, что подтверждается результатами эмбриологических [7], ксилотомических [8], карпологических [9] и молекулярных исследований [10]. Представители трибы *Oleeae* характеризуются высокой степенью специализации и достаточно эволюционно продвинуты. В пределах трибы прослеживается переход от ягодообразных, многосемянных плодов с тонким перикарпием к односемянным костянковидным плодам с мощным перикарпием. Вместе с тем Н.Н. Цвелев отмечает у представителей трибы ряд архаичных для *Oleaceae* черт, например таких, как короткая трубка венчика [11].

Плоды представителей трибы *Oleeae*, и в особенности видов рода *Olea*, достаточно подробно изучены [9, 12, 13]. Анатомии плодов *Noronhia* посвящены специальные работы J.G. Rohwer [14, 15]. Однако приведенные в этих работах описания и иллюстрации очень сильно отличаются степенью детализации и содержат ряд противоречий. У многих авторов взгляды на вопросы гистогенеза и дифференциации тканей перикарпия сильно различаются, что приводит к терминологической путанице и делает результаты исследований не сопоставимыми друг с другом. Также нет определенного мнения относительно типа плода, характеризующего трибу *Oleeae*: в литературе чаще всего используется термин костянка, однако костянка – апокарпный плод, а плоды всех представителей семейства *Oleaceae* развиваются из синкарпного гинецея. В связи с этим в рамках сравнительно-карпологического исследования семейства *Oleaceae* нами изучены и описаны по единой методике плоды представителей родов *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia*. Признаки структуры перикарпия позволяют не только определить морфогенетический тип плода, но также могут быть использованы для установления филогенетических связей в пределах семейства. Вполне очевидно, что плод как вершина структурной эволюции цветковых несет множество филогенетически значимых признаков. Кроме того, плод как структура, защищающая семена и способствующая их распространению, в меньшей степени по сравнению с другими органами растений подвержен изменчивости под влиянием внешних факторов [16].

Материал для исследования был собран в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН, Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и Montgomery Botanical Center (USA). Кроме того, плоды ряда таксонов были любезно предоставлены сотрудниками карпологической коллекции Ботанического музея БИН РАН и Гербария БИН РАН (LE).

Перед проведением анатомического исследования сухие плоды выдерживали в смеси Страсбургера (96°-ный этиловый спирт – глицерин – дистиллированная вода = 1:1:1) в течение 10–20 сут (в зависимости от размеров). Свежий материал фиксировали в 96°-ном этиловом спирте. Затем плоды заключали в парафин без проводки. С помощью салазочного микротомы получали поперечные срезы плодов толщиной 7–15 мкм. Для определения степени одревеснения клеточных стенок в различных гистогенетических зонах перикарпия проводили реакцию на одревеснение с флороглюцином и соляной кислотой; гистохимические реакции проводили по стандартным методикам [17].

Плоды представителей *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* развиваются из верхнего димерного синкарпного гинецея. Зрелые плоды округлые или эллип-

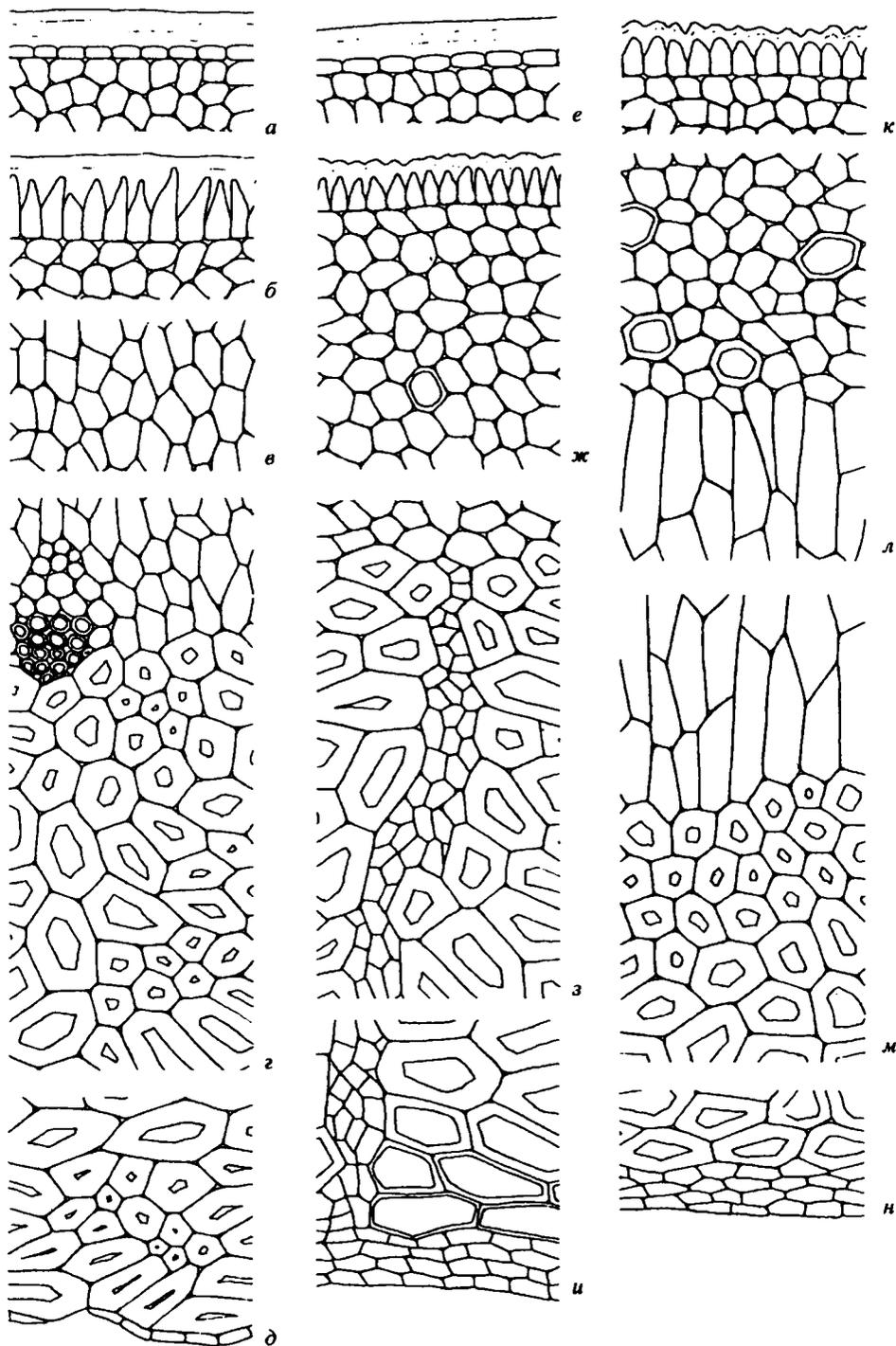
соидальные, гладкие, обычно темноокрашенные, с сочным перикарпием и хорошо сформированной косточкой. Косточка гладкая или со слабо выраженными продольными ребрами и бороздами. На поперечном срезе, в нижней части косточки, отчетливо видны два гнезда завязи, разделенные септой (большее, заключающее единственное семя, и меньшее, в котором иногда можно различить дегенерировавший семязачаток). На поперечном срезе, в верхней части косточки, гнездо завязи с дегенерировавшим семязачатком уже не обнаруживается.

Перикарпий у *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* четко дифференцирован на три гистогенетические зоны: экзо-, мезо- и эндокарпий (развивающиеся из наружной эпидермы, мезофилла и внутренней эпидермы карпеллы соответственно [18]). Плоды родов трибы *Oleeae* имеют самый мощный перикарпий по сравнению с плодами родов других триб.

Экзокарпий у всех исследованных таксонов представлен однослойной эпидермой. У *Olea europaea* L. и *O. chrysophylla* Lam. экзокарпий сложен из мелких уплощенных клеток, у *O. africana* Mill. экзокарпий сложен из вытянутых в радиальном направлении сосочковидных клеток (см. рисунок, а, б). В пределах рода *Chionanthus* также встречаются виды, имеющие экзокарпий, сложенный из уплощенных клеток (*C. virginicus* L.), и виды с экзокарпием, образованным сосочковидными клетками (*C. filiformis* (Vell.) P. S. Green, *C. foveolatus* (Meyer) Stearn). Экзокарпий *Noronhia emarginata* (Lam.) Thouars сложен сосочковидными клетками, но более короткими, чем у *Olea* и *Chionanthus* (см. рисунок, е, ж, к).

При созревании в клетках экзокарпия накапливаются пигменты, определяющие окраску плодов. В основании плодов всех изученных таксонов обнаруживаются единичные пельтатные трихомы (обычно обильно покрывающие вегетативные органы). Трихомы состоят из одноклеточной ножки и однослойной многоклеточной пластинки, клетки которой радиально расходятся от клетки-ножки. Кроме того, на поверхности экзокарпия всех изученных таксонов обнаружена очень мощная гладкая кутикула, заполняющая все пространство между сосочковидными клетками, как у *O. africana* (см. рисунок, б) или повторяющая контуры экзокарпия, как у *C. filiformis* и *N. emarginata* (см. рисунок, ж, к).

Мезокарпий у *Olea* и *Chionanthus* дифференцирован на две топографические зоны. Внешняя зона мезокарпия сложена мелкими паренхимными клетками, часто в незначительной степени вытянутыми в радиальном направлении (см. рисунок, в). Клетки внешней зоны мезокарпия содержат большое количество липидных капель в протопласте. Кроме того, клетки периферических слоев мезокарпия содержат антоцианы и другие пигменты, придающие зрелым плодам темную окраску. В паренхиме мезокарпия у *Chionanthus* обнаруживаются небольшие участки угловой колленхимы и единичные изодиаметрические склереиды, особенно многочисленные у *C. filiformis* (см. рисунок, ж). Проводящие пучки, проходящие на границе внешней и внутренней зоны мезокарпия, лишены механической обкладки (у *O. chrysophylla* и *C. foveolatus* вокруг крупных проводящих пучков обнаруживаются единичные склереиды). Внутренняя зона мезокарпия образована склереидами различной морфологии с утолщенными и очень сильно одревесневшими стенками (см. рисунок, г, д). Склереиды располагаются



Анатомическое строение перикарпия (100 : 1)

1 - *Olea europaea*: а - экзокарпий; *O. africana*: б - экзокарпий, в, г - мезокарпий, д - эндокарпий;
Chionanthus virginicus: е - экзокарпий; *C. filiformis*: ж - экзокарпий, з - мезокарпий, и - экзокарпий;
Noronhia emarginata: к - экзокарпий, л, м - мезокарпий, н - экзокарпий

довольно хаотично и образуют очень прочную косточку. Среди склеренхимных клеток *Chionanthus* обнаруживаются радиальные паренхимные тяжи (сложенные из мелких тонкостенных клеток), особенно многочисленные и хорошо выраженные на дорзальной стороне карпелл и являющиеся, вероятно, рудиментами механизмов вскрывания (см. рисунок, з, и). Кроме того, довольно часто у *Chionanthus* внутренние 5–10 слоев клеток внутренней зоны мезокарпия имеют менее утолщенные стенки или вовсе без утолщения. В мезокарпии *Noronhia* можно различить три топографические зоны. Периферическая зона сложена мелкими паренхимными клетками, как у *Olea* и *Chionanthus*; среди паренхимных клеток встречаются многочисленные обособленные изодиаметрические склереиды (см. рисунок, л). Средняя зона мезокарпия *Noronhia* сложена более крупными, сильно вытянутыми в радиальном направлении паренхимными клетками (см. рисунок, л, м). Проводящие пучки практически без обкладки (у самых крупных пучков обнаруживается немногослойная склеренхимная обкладка). На ранних этапах созревания средняя зона мезокарпия не выявляется. Внутренняя зона мезокарпия, как и у *Olea* и *Chionanthus*, сложена изодиаметрическими склереидами, образующими прочную косточку (см. рисунок, 1 м, н).

Эндокардий у всех исследованных таксонов представлен эпидермой, однослойной (у *Olea*, *C. filigormis*) или насчитывающей до 5 слоев клеток (*C. foveolatus*, *C. virginicus*, *N. emarginata*). В зрелых плодах клетки эндокарпия мелкие, тонкостенные, уплощенные в радиальном направлении (см. рисунок, д, и, н).

У представителей родов *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* плоды имеют единый план строения (развиваются из димерного синкарпного гинецея, имеют сочный перикарпий и односемянную косточку). Редукция второго семязачатка – явление, наблюдающееся довольно часто при развитии очень мощной сильно склеренхиматизированной косточки. Развитие косточки, наличие сочного яркоокрашенного околоплодника, а также малое число пельтатных трихом на поверхности плодов – вероятно, следствие приспособления к зоохорной диссеминации.

В структуре перикарпия у *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* также имеется ряд сходных черт: однослойный экзокарпий (часто образованный сосочковидными клетками), мезокарпий, дифференцированный на внешнюю обводненную паренхимную зону и внутреннюю – склеренхиматизированную (у *Noronhia* – представителя обособленной Мадагаскарской флоры – выявляется средняя зона мезокарпия, образованная паренхимными клетками, отличными по морфологии от клеток внешней зоны), эндокарпий, сложенный уплощенными паренхимными клетками. Плоды *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* имеют типичную для пиренариев дифференциацию перикарпия [19], и мы рассматриваем их как специализированные односемянные пиренарии.

Выявленные общие черты в структуре плодов и анатомии перикарпия свидетельствуют о близком родстве родов *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia*, что согласуется с данными других авторов [7–10]. Кроме того, обнаруженные у *Chionanthus* рудименты механизма вскрывания позволяют заключить, что род *Chionanthus* эволюционно продвинул в меньшей степени, нежели *Olea* и *Noronhia*, и является, вероятно, связующим звеном в эволюционной линии

плодов семейства *Oleaceae*: вскрывающиеся многосемянные – нескрывающиеся многосемянные – нескрывающиеся односемянные.

Мы очень признательны д-ру биол. наук профессору Е.С. Чавчавадзе и Н.Б. Серафимович (БИН), а также канд. биол. наук М.С. Романову и Т.П. Белоусовой (ГБС РАН) за предоставленный для исследования материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Perrier H.* *Oleaceae* // Flore de Madagascar et des Comores. P.: Gouvernement Général de Madagascar, 1952. P. 1–89.
2. *Verdoorn I.C.* The Oleaceae in Southern Africa // *Bothalia*. 1956. N 6. P. 549–640.
3. *Kiew R.* Florae Malesianae praecursores. The *Oleaceae* of Malesia. The genus *Olea* // *Blumea*. 1979. Vol. 25. P. 305–313.
4. *Kiew R.* Notes on the systematy of Malayan species of *Chionanthus* (*Oleaceae*) / *Gard. Bull.* Singapore. 1984. Vol. 37. P. 209–212.
5. *Panigrahi G.* The genus *Chionanthus* L. (*Oleaceae*) in the Indian region // *Indian J. Forest.* 1985. N 8. P. 51–60.
6. *Green P.S.* A revision of *Chionanthus* (*Oleaceae*) in South America and the description of *Priogymnanthus*, gen. nov. // *Kew Bull.* 1994. N 49. P. 261–286.
7. *Taylor H.* Cyto-taxonomy and pylogeny of the *Oleaceae* // *Britonia*. 1945. N 5. P. 337–367.
8. *Baas P., Esser P.M., Westen M.E.T., Zandee M.* Wood anatomy of the *Oleaceae* // *IAWA Bull.* 1988. N 9. P. 103–182.
9. *Rohwer J.G.* Die Frucht- und Samenstrukturen der *Oleaceae*. Stuttgart, 1996. 184 S.
10. *Wallander E., Albert V.* A phylogeny and classificaton of *Oleaceae* based on *rps16* and *trnL-F* sequence data // *Amer. J. Bot.* 2000. Vol. 87. N 12. P. 1827–1841.
11. *Цвелев Н.Н.* К систематике семейства *Oleaceae* в Восточной Европе // *Новости систематики высших растений*. 2002. Т. 34. С. 138–150.
12. *King J.R.* Morphological development of the fruit of the olive // *Hilgardia*. 1938. N 11. P. 437–458.
13. *Kuriachen P.M., Dave Y.S.* Structural studies in the fruits of *Oleaceae* with discussion on the systematic position of *Nyctanthes* L. // *Phytomorphology*. 1989. Vol. 39. P. 51–60.
14. *Rohwer J.G.* From flower to fruit in *Noronhia emarginata* (Lam.) Thouars (*Oleaceae*) // *Flora*. 1995. N 190. P. 35–43.
15. *Rohwer J.G.* The mature fruit of *Noronhia emarginata* (Lam.) Thouars (*Oleaceae*): An addition // *Ibid.* P. 197–199.
16. *Филоненко А.В., Меликян А.П., Пескова И.М.* К вопросу об изменчивости анатомической структуры плодов (на примере *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz., *Malpighiaceae*) // *Материалы IV Междунар. научн. конф. “Биологическое разнообразие. Интродукция растений”*. СПб., 2007. С. 521–522.
17. *Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.М.* Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы. М.: Изд-во МГУ, 2004. 312 с.
18. *Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С.* Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. М.: УРСС, 2008. 352 с.
19. *Меликян А.П., Девятков А.Г.* Основные карпологические термины: Справочник. М.: КМК, 2001. 47 с.

Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва
Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию 28.11.2008 г.

SUMMARY

*Filonenko A.K., Bobrov A.V. Comparative carpology of the genera *Olea*, *Chionanthus* and *Noronhia* (Oleaceae)*

The fruit type in three genera of *Oleaceae* and phylogenetic relationships between these genera are determined on the basis of morphological and anatomical traits of fruits in 10 species of *Oleaceae* tribe. The pericarp of *Olea*, *Chionanthus* and *Noronhia* is differentiated into three histogenic zones: exocarp, mesocarp, and endocarp. The stone in fruits of *Olea*, *Chionanthus* and *Noronhia* is generated from mesocarp tissues and contains two locula. The fruit type of *Olea*, *Chionanthus* and *Noronhia* should be referred to a one-seed pyrenarium.

УДК 635.932

ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЦВЕТНИКОВ

Р.А. Карписонова

Цветочное оформление города призвано придавать ему привлекательность, повышать настроение горожан, создавать положительные эмоции, обеспечивать психофизиологический комфорт [1]. Но эту роль могут выполнять только грамотно созданные цветники из здоровых, привлекательных растений, декоративных в течение всего вегетационного сезона.

Однолетники есть и будут основой городских цветников, но их экологическое однообразие (все они светолюбивы, не холодостойки, нуждаются в поливе и богатых почвах) и ограниченность периода вегетации (от заморозков до заморозков) заставляют озеленителей обратить внимание на обогащение цветников декоративными многолетниками, способных их украсить от снега до снега, расти в экстремальных условиях (тень, отсутствие полива, бедные и засоленные почвы и т.п.). Многолетники придают цветникам многоликость, многоцветие, многообразие. Кроме того, использование многолетников значительно удешевляет работы по озеленению.

Внешний вид цветника зависит от его назначения, вкуса дизайнера, знаний и умения исполнителя – садовника. Но любой цветник должен основываться на учете трех “Э”: экология, эстетика, экономика [2].

Создание цветника из многолетников на общедоступных, не охраняемых городских территориях – очень сложная задача и ее решение во многом зависит от правильно подобранного ассортимента растений.

Выбор растений для городских цветников предполагает учет двух групп факторов: биологических (I) и антропогенных (II).

I. Биологические

1. Рекомендуемые виды и сорта должны соответствовать климатическим особенностям данного региона. Отделом декоративных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН подготовлена к печати и вышла в издательстве “Наука” книга “Декоративные травянистые многолетники ГБС им. Н.В. Цицина РАН. 60 лет интродукции”, в которой анализируются рост и развитие многолетников более чем 4000 наименований (из них около 80%

оценены как очень перспективные или перспективные для выращивания в средней полосе России). Оценку проводили по разработанной в отделе комплексной балльной системе [3,4]. Но анализ состава многолетников в цветниках Москвы показал, что на практике используется лишь незначительная часть рекомендуемого ассортимента [5].

2. Могут быть рекомендованы только виды и сорта, устойчивые к болезням и вредителям. Поэтому в городской ассортимент не рекомендуется включать такие часто повреждаемые культуры, как флоксы, лилии, ирисы бородатые и т.п.

3. Особое внимание следует обратить на выбор стабильно декоративных видов и сортов, украшающих цветники весь сезон. К ним относятся вечнозеленые, весенне-летне-осеннезеленые и весенне-летнезеленые виды [6]. Эфемероиды и гемиэфемироиды, нестабильно декоративные виды должны иметь ограниченное распространение, не занимать больших площадей. Например, участие в парковых газонах пролески сибирской и хинодоксы украшает их весной, а летом, после стрижки газонов, их уже не видно.

Эстетично выглядят растения, хорошо держащие форму, не разваливающиеся. Поэтому для городских цветников не рекомендуются высокие растения, нуждающиеся в подвязке к опорам (дельфиниумы). Но рекомендуются высокие многолетники с "кустом" красивой формы, как эхинацеи, лабазники, золотарники и т.п.

Из большого разнообразия видов и сортов пиона стоит выбирать длительноцветущие сорта пиона гибридного с простым цветком и не разваливающимся "кустом" (группы простые, японские и анемоновидные). Великолепные видовые пионы, во-первых, редки в культуре, а во-вторых, отличаются непродолжительным (5–6 дней) цветением.

Из многочисленных видов перспективных в культуре колокольчиков в городе стоит выращивать такие, как колокольчик сборный и к. широколистный, а многочисленные, очень красивые скальные колокольчики плохо противостоят сорнякам и будучи эксклюзивами быстро выкапываются.

Особого внимания заслуживает культивирование ирисов, хотя многие сорта ириса бородатого часто повреждаются болезнями и плохо противостоят сорнякам. Наиболее устойчивы сорта ириса сибирского и ириса безлистного.

4. Положительно оценивается "многолетность" вида или сорта. Для городских цветников отбираются настоящие многолетники, способные расти и цвести без пересадки и деления не менее 5 лет. Настоящие многолетники (пионы, лилейники, хосты и т.п.) могут расти и нормально цвести в городских цветниках до 10–15 лет. Так, в Главном ботаническом саду имеются "кусты" волжанки обыкновенной, хосты, горца растопыренного, белокопытника широкого, анемоны гибридной 35–40-летнего возраста. Малолетники, нуждающиеся в пересадке и делении каждые 3–4 года, не только не экономичны, но и менее декоративны. Именно поэтому в список не включены нивяники, пиретрумы, большинство рудбежий, кореопсисы и т.п. культуры.

II. Антропогенные

Доступность растений в городских цветниках делает их уязвимыми для выкапывания, повреждений и обрывания. Поэтому учитываются собая привлекательность образца, которая может объясняться его эксклюзивностью,

например великолепны, но редки в культуре такие многолетники, как цимицифуга, катран, астранция и т.п.

Многочисленные видовые гейхеры и их старые сорта украшают городские цветники и не подвергаются выкапыванию. А современные сорта гейхеры гибридной, с ее окрашенными листьями, быстро исчезают из цветников, так как их выкапывают любители. Многие годы растут в городских цветниках виды и старые сорта лилейника, а современные сорта быстро исчезают. Причиной являются как вандализм, так и их меньшая устойчивость в городских условиях. Считаю, что эксклюзивность оценивается как отрицательное свойство.

В городских цветниках следует отказаться от срезочных растений, т.е. от видов и сортов с длинной цветоножкой, хорошо стоящих в срезке. Они быстро обрываются, и цветник из них приобретает неряшливый облик. Поэтому в рекомендуемый ассортимент не вошли нивяник, дороникум, васильки, махровые пионы, все виды “перекати поле” (качим, кермек, лимониум, гониолимон и т.п.) – как прекрасные сухоцветы и т.п.

В то же время растения, даже самые эксклюзивные, но обладающие разветвленной корневой системой трудно выкопать и они надежно сохраняются в цветниках. Это такие антропогенно-устойчивые растения, как анафалис, рудбекия блестящая ‘Goldsturm’, посконники, золотарники, анемона гибридная, мискантус сахароцветковый и т.п.

При выборе растений следует учитывать трудозатраты на их выращивание. Конечно, при использовании современных методов выращивания с применением мульчирования древесной щепой или используя нетканый материал затраты по уходу за цветником сокращаются. Но есть растения, которые нельзя мульчировать щепой. Это все укореняющиеся ковровые растения, такие как очитки, арабис, крупка, обриета и тенелюбивые почвопокровные: зеленчук, яснотка, живучка, очиток побегоносный. Но в тени угроза разрастания сорняков незначительна, а ковровые цветники на солнечных местобитаниях – объект постоянных дорогостоящих прополок. Поэтому использование ковровых, почвопокровных многолетников в городских посадках следует ограничить [7].

Возможно сокращение трудозатрат без потери привлекательности цветника путем создания миницветников из многолетников в контейнерах [8]. Такие цветники эстетичны, экономичны, а при правильном подборе растений и экологичны. Опыт выращивания многолетников в контейнерах в Главном ботаническом саду оказался успешным. Пять лет без специального ухода, посадок и пересадок живет напочвенный покров из вечнозеленых почвопокровных многолетников в контейнерах 1 × 1 × 1 м из бетона, кирпича и дерева. Наиболее эффектно выглядят многолетники в деревянном контейнере. Они ни разу не повреждались морозами, засухой, болезнями и вредителями. Ассортимент почвопокровных многолетников в них представлен очитком ложным (*Sedum spurium*), о. гибридным (*S. hybridum*), геранью кантабрийской (*Geranium × cantabrigiense*), тимьяном ползучим (*Thymus serpyllum*), ясколкой войлочной (*Cerastium tomentosum*). Плотный покров препятствует росту сорняков, эрозии почвы.

В бетонном контейнере высажены засухоустойчивые: гейхера кроваво-красная (*Heuchera sanguinea*), бадан сердцелистный (*Bergenia crassifolia*),

молочай кипарисовый (*Euphorbia cyparissias*), кермек широколистный (*Limonium platyphyllum*).

Не рекомендуется использовать в городских цветниках растения, нуждающиеся в ежегодном выкапывании под зиму (гладиолус, хризантема, георгина). Их декоративность ограничена коротким периодом (конец лета), а выращивание и хранение дорогостоящи.

Таким образом, отбор многолетников для городских цветников основывается на учете восьми принципов.

1. Растения должны соответствовать климатическим особенностям данного региона.

2. Рекомендуются многолетники, устойчивые к болезням и вредителям.

3. Стабильно декоративные виды и сорта составляют основу ассортимента.

4. Предпочтение отдается настоящим многолетникам, способным без пересадки и деления расти дольше 5 лет.

5. Не рекомендуется использовать эксклюзивные виды и сорта.

6. Не рекомендуется использовать срезочные культуры.

7. Предпочтение отдается трудновыкапываемым, быстроразрастающимся с интенсивной корневой системой растениям.

8. Количество ковровых, трудозатратных, плохо противостоящих сорнякам растений должно быть ограничено.

Приводимый ниже список составлен с учетом всех предложенных принципов. Он является базовым. Рекомендуемые растения могут быть использованы при создании цветников в общедоступных местах города, будь то парк, сквер, бульвар или внутриквартальные цветники.

Базовый список рекомендуемых растений при создании цветников

Название	Способ использования					
	Групповые посадки			Почвопокровные	Бордюрные	Контэйнерные
	>100 см	50–100 см	< 50 см			
Анафалис (<i>Anaphalis</i>)			+			
Астра кустарниковая (<i>Aster dumosus</i>)			+		+	
Анемона гибридная (<i>Anemona × hybrida</i>)		+				
Астильба (<i>Astilbe</i>)		+			+	
Бадан (<i>Bergenia</i>)				+		+
Барвинок малый (<i>Vinca minor</i>)				+		
Безвременник (<i>Colchicum</i>)			+			
Белокопытник (<i>Petasites</i>)	+					
Бузульник (<i>Ligularia</i>)	+					
Вальдштейния (<i>Waldsteinia</i>)				+		
Вербейник (<i>Lysimachia</i>)		+		+		
Волжанка обыкновенная (<i>Aruncus vulgaris</i>)	+					
Воронец (<i>Actaea</i>)		+				

Названия	Способ использования					
	Групповые посадки			Почвопо- кровные	Бордю- ры	Контсй- нерные
	>100 см	50–100 см	< 50 см			
Гвоздика серовато-голубая. (<i>Dianthus gratianopolitanus</i>)			+		+	
Г. травянка (<i>D. deltoides</i>)				+		
Гейхера (<i>Heuchera</i>) виды			+		+	+
Герань гималайская (<i>Geranium himalayense</i>)		+				
Г. кантабрийская (<i>G. × cantabrigiense</i>)				+		+
Г. красно-бурая (<i>G. phaenum</i>)		+			+	
Г. кроваво-красная (<i>G. sanguineum</i>)		+			+	
Г. луговая (<i>G. pratense</i>)		+				
Г. Эндриса (<i>G. endressii</i>)		+				
Горец растопыренный (<i>Polygonum divaricatum</i>)	+					
Гравилат гибридный (<i>Geum × hybridum</i>)					+	
Девясил великолепный (<i>Inula magnifica</i>)	+					
Дербенник иволистный (<i>Lythrum salicaria</i>)	+					
Двукосточник тростни- ковидный (<i>Phalaroides</i> <i>arundinacea</i>)	+					
Живучка ползучая (<i>Ajuga</i> <i>reptans</i>)				+		
Зеленчук желтый (<i>Galeobdolon luteum</i>)				+		
Золотарник (<i>Solidago</i>)	+	+				
Ирис безлистный (<i>Iris</i> <i>aphylla</i>)			+		+	
И. желтый (<i>I. pseudacorus</i>)		+				
И. сибирский (<i>I. sibirica</i>)		+				
Колокольчик скученный (<i>Campanula glomerata</i>)			+		+	
К. широколистный (<i>C. latifolia</i>)	+					
Котовник Фассена (<i>Nepeta ×</i> <i>faassenii</i>)			+		+	
Кровохлебка (<i>Sanguisorba</i>)	+					
Купена (<i>Polygonatum</i>)			+			
Лабазник (<i>Filipendula</i>)	+					
Лапчатка (<i>Potentilla</i>)		+	+		+	
Лилейник (<i>Hemerocallis</i>)		+				
Лихнис халкедонский (<i>Lychnis chalconica</i>)		+				
Маклея (<i>Macleaya</i>)	+					
Манжетка (<i>Alchemilla</i>)			+		+	

Название	Способ использования					
	Групповые посадки			Почвопо- кровные	Бордю- ры	Контей- нерные
	>100 см	50-100 см	< 50 см			
Маргаритка многолетняя (<i>Bellis perennis</i>)			+		+	
Мискантус сахароцветковый (<i>Miscanthus sacchariflorus</i>)	+					
Молочай кипарисовый (<i>Euphorbia cyparissias</i>)				+		+
М. многоцветный (<i>E. polychroma</i>)		+				
Монарда (<i>Monarda</i>)		+				
Мордовник (<i>Echinops</i>)	+					
Нарцисс (<i>Narcissus</i>)			+			+
Овсяница (<i>Festuca</i>)		+				
Ожика лесная (<i>Luzula sylvatica</i>)		+				
Очиток видный (<i>S. spectabile</i>)			+		+	
Пион гибридный (<i>Paeonia</i> × <i>hybrida</i>)		+				
Польнь (<i>Artemisia</i>)		+	+		+	
Посконник (<i>Eupatorium</i>)	+					
Примула (<i>Primula</i>) виды			+		+	
Пролеска (<i>Scilla</i>)			+			
Райграс французский (<i>Arrhenatherum elatius</i>)		+				
Рудбекия блестящая 'Goldsturm' (<i>Rudeckia fulgida</i>)		+				
Синюха (<i>Polemonium</i>)			+			
Телекия красивая (<i>Telekia speciosa</i>)	+					
Теллима крупноцветковая (<i>Tellima grandiflora</i>)			+		+	
Тимьян (<i>Thymus</i>)				+		+
Тысячелистник (<i>Achillea</i>)		+				
Тюльпан (<i>Tulipa</i>)			+			+
Фиалка (<i>Viola</i>)				+	+	
Физостегия виргинская (<i>Physostegia virginiana</i>)		+				
Хионодокса (<i>Chionodoxa</i>)			+			
Хоста (<i>Hosta</i>) виды			+		+	
Чистец шерстистый (<i>Stachys lanata</i>)				+	+	
Шалфей (<i>Salvia</i>)		+				
Энотера четырехугольная (<i>Oenothera tetragona</i>)		+				
Эхинацея (<i>Echinacea</i>)	+					
Ясколка (<i>Cerastium</i>)				+		+
Яснотка (<i>Lamium</i>)				+		

1. Горышина Т.К., Игнатъева М.Е. Ботанические экскурсии по городу. СПб.: Химиздат, 2000. 150 с.
2. Карпионова Р.А. Цветоводство. М.: Кладезь-Букс, 2007. 254 с.
3. Былов В.Н., Карпионова Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. Гл. ботан. сада. 1978. Вып. 107. С. 77-82.
4. Карпионова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. М.: Наука, 1985. 205 с.
5. Флора Москвы. М.: Голден-Би, 2007. 512 с.
6. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т. 4. С. 5-95.
7. Демидов А.С., Карпионова Р.А. Принципы подбора многолетников для городских цветников // Экология большого города. М.: Прима-М, 2002. Вып. 6. С. 102-104.
8. Демидов А.С., Карпионова Р.А. Многолетники для городских контейнеров // Проблемы озеленения городов. М.: Прима-М, 2004. Вып. 10. С. 140-143.

Учреждение Российской академии наук
 Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
 Москва

Поступила в редакцию 20.07.2008 г.

SUMMARY

Karpisonova R.A. Principles of selection of ornamental perennial plants for urban flower gardens

The author examines eight principles of selection of ornamental perennials, applicable to public urban flower gardens. The list of 80 plants, satisfying the requirements, is given.

УДК 581.524.34

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ХАБАРОВСКА

Г.Ю. Морозова

Улучшение экологической ситуации в городах связано с совершенствованием системы озеленения, под которой понимается научно обоснованное пространственное размещение всех компонентов в соответствии с градостроительными зонами, климатическими, почвенными и другими факторами с целью достижения оптимального санитарно-гигиенического, экологического и эстетического эффектов. Зеленые насаждения в городе призваны оптимизировать условия окружающей среды. В последние годы в городах наблюдается сокращение площадей зеленых насаждений – парков, садов, питомников, зеленых зон. Острота экологических проблем определяется не только уменьшением озелененных площадей, но и некачественным подбором растений, уровнем их пластичности, жизнеспособности [1] в условиях города, отсутствием ухода.

Функции зеленых насаждений в городе многогранны. Они должны обеспечивать воздух кислородом, очищать его от пыли и вредных газов, создавать комфортный микроклимат, увеличивать концентрацию отрицательно заряженных ионов, обладать бактерицидным действием, защищать от шума, предохранять почву от эрозии, а также обеспечивать эстетичность городского пейзажа и улучшать визуальные свойства урбанизированных ландшафтов. При этом важны эффективные планировочные композиции озеленения по отношению к источникам загрязнения и защищаемым территориям с учетом дальности защищаемого влияния [2]. В летний период зеленые насаждения на улицах с двухсторонним озеленением значительно снижают концентрации вредных выбросов от автомобилей [3]. Выполнение средозащитных функций растительностью зависит напрямую от конструкции и ценогической структуры насаждений на улицах города. Наиболее важными выступают такие показатели, как тип посадки, конфигурация насаждений, ярусность, плотность посадок, объем фитомассы, наличие кустарникового яруса, показатели качества ассимилирующей поверхности растений, жизненное состояние растений и др.

Изменение жизненного состояния растений в условиях уличного озеленения происходит как на уровне физиологии растительной клетки, так и на популяционном уровне. Отмечена определенная стратегия в поведении репродуктивных органов хвойных пород в урбоценозах. В городской среде у *Pinus sylvestris* в возрасте 60–80 лет теряется апикальная доминантность, приводящая в результате к формированию плоских форм кроны деревьев, уменьшению числа побегов женской сексуализации, снижению протяженности женской генеративной зоны с 60 (контроль) до 16–20% объема всей кроны [4].

Действие поллютантов на растения в условиях города приводит к сокращению периода вегетации, смещению феноритмики, нарушению водного режима листьев, что приводит к утрате устойчивости и раннему старению деревьев [5]. У *Populus nigra* в условиях промышленного загрязнения проявляются черты ксероморфности [6]. Под воздействием промышленных газобразных выбросов у *Pinus sylvestris* и *Quercus robur* уменьшается прирост древесины побегов на 25–50%, а радиальный прирост древесины дуба снижается в 1,8 раза в насаждениях, примыкающих к автотрассе, по сравнению с контролем [7]. В загрязненной воздушной среде происходит ослабление хвойных пород деревьев: на 30–40% снижаются длина мужских побегов у *Abies sibirica*, в 2 раза уменьшается их фитомасса; под действием токсинов меняются также и размерные показатели хвои [8].

Исследование жизненного состояния древесных растений в уличном озеленении Хабаровска выявило виталитетную структуру древесных посадок, где доля ослабленных растений составила 44,93%, а угнетенных – 10,28%. Критериями оценки реакции видов на изменение среды обитания выступали морфоструктурные параметры особей и динамика виталитетной структуры популяций [9]. Мониторинг древесных на территории Владивостока показал, что около 33% деревьев являются ослабленными, 56 % растений находятся в сильно ослабленном состоянии, причем процент поврежденных деревьев увеличивался с возрастом и был видоспецифическим [10, 11].

Целью настоящей работы является изучение жизненного состояния деревьев и кустарников городских насаждений и выявление эколого-информационных возможностей использования популяционного анализа растений для целей фитоиндикации городской среды. Исследование жизненного состояния растений проводили на улицах с разной степенью транспортной и рекреационной нагрузок в Центральном округе Хабаровска. Были обследованы четыре варианта городских экотопов – магистральные улицы (1), основные проезды по городу (2), прочие улицы с низкой автомобильной и пешеходной нагрузками (3) и бульвары (4) [12]. Материал для работы получен в ходе инвентаризации зеленых насаждений¹, проведенной в 2000–2004 гг. с использованием балльной методики оценки состояния деревьев [13] и методов популяционного мониторинга [14]. При оценке состояния зеленых насаждений на улицах и бульварах использовали модифицированную методику, в которой учитывали четыре категории состояния древесных растений: I – растения высокой жизнестойкости (без признаков ослабления, здоровые с признаками хорошего роста и развития, листва (хвоя) зеленая блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий и сезона, без повреждений); II – ослабленные (листва или хвоя часто светлее обычного, крона слабоажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным; до 25% сухих ветвей в кроне); III – угнетенные (листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, хвоя светло-зеленая или серовато-матовая, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным; крона ажурная и сильно изрежена, кора сохранена или частично осыпалась, суховершинность, преобладание сухих ветвей в кроне до 50–75%, наблюдаются сокоотечение, водяные побеги на стволе, механические повреждения, гнили, обломы, наплывы); IV – погибшие деревья (сухостой текущего года и предыдущих лет).

Метод популяционного мониторинга в городской среде основан на оценке экологических факторов по признакам морфоструктуры растений (по [14]). Наиболее информативными показателями жизненного состояния деревьев в одновозрастных посадках оказались диаметр кроны (в м), диаметр ствола на высоте 1,3 м (см), высота растений (в м), высота прикрепления кроны (в м). Данные показатели характеризовали морфоструктуру растений и отражали их продукционную деятельность в урбанизированной среде. Все показатели статистически существенно отличались для разных видов в зависимости от уровня антропогенной трансформации экотопов. Полученные материалы подвергнуты статистическому анализу. Расчеты проведены на IBM PC/AT с использованием специальных программ в пределах пакета “Vit”.

Оценка состояния древесных насаждений была проведена на 25 городских улицах разных категорий (с общей озелененной площадью 45,89 га) и двух городских бульварах (48,0 га) (табл. 1). Главным элементом озеленения улиц являются разделительные озелененные полосы, их площадь варьирует от 56,3 до 73,05%, а вспомогательным элементом – придомовые зеленые

¹ В работе по оценке жизненного состояния древесных растений участвовал большой коллектив: сотрудники ИВЭП ДВО РАН – Бабурин А.А., Болдовский Н.В., Ахтямов М.Х., Масличенко В.А., Остоухов А.В., ДальНИИЛХ – Грек В.С., Соловьева И.А., Морин В.А., ХГТУ – Выводцев Н.В., Телекало Н.Д. и студенты Ким Е.Е., Яковлева А.И., Федотова А.А.

Таблица 1

Оценка состояния уличного озеленения в Центральном округе Хабаровска
(по состоянию на июнь 2002 – июль 2004 гг.)

Объект озеленения	Общая озелененная площадь, га	Общее число деревьев, шт.	Общее число кустарников, шт. (пог. м живой изгороди)	Деревья высокой жизнестойкости, %	Ослабленные деревья, %	Угнетенные деревья, %
Улицы	45,89	23 984	4614/3946,9	44,79	44,93	10,28
Бульвары	48	14 749	2453/0	84,32	13,11	2,57
Итого	93,89	38 733	7067/3946,9	–	–	–

участки и прилегающие к ним небольшие скверы. Такая планировочная организация наиболее эффективна, она способствует снижению концентраций пыли, газа и шума, но не способствует рассеиванию транспортных загрязнений. Сложная экологическая ситуация в Хабаровске в последние годы и предельный для городских условий срок жизни деревьев привели к ухудшению состояния зеленых насаждений всех категорий. В наибольшей степени это затрагивает уличное озеленение, поскольку основной вклад в загрязнение воздуха вносит автомобильный транспорт, в 2002–2004 гг. вклад автотранспорта в суммарный выброс составил 58% [15].

Детально было обследовано более 38 тыс. деревьев, 7067 кустарников и около 4000 пог. м живых изгородей. Разнообразие древесных растений на улицах города представлено 39 видами деревьев и 48 видами кустарников. Среди деревьев доминируют *Populus simonii*, *P. deltoides*, *Ulmus pumila*, *Fraxinus mandshurica*, *Acer negundo*, *Betula platyphylla* и др. Наиболее часто встречаются *Tilia amurensis*, *T. mandchurica*, *Larix gmelini*, *Acer mono*, *A. ginnala*, *Padus avium*, *P. maackii*, *Betula davurica*. При относительно высоком видовом разнообразии на долю средне- и старовозрастных древесных растений приходится до 80% всех уличных посадок. Кустарники представлены видами, обладающими высокой экологической пластичностью в экстремальных условиях произрастания: *Ulmus pumila*, *Crataegus pinnatifida*, *C. dahurica*, *Padus avium*, *Physocarpus opulifolia*, *Microcerasus tomentosa*, *Syringa vulgaris* и др. Высажены одиночно, в биогруппах или живых изгородях. Частично на улицах города была проведена омолаживающая обрезка деревьев, а также фрагментарно – реконструкция и реставрация зеленых насаждений.

Насаждения бульваров в большей степени несут самобытные черты региональной флоры. Основные посадки деревьев были произведены в конце 1950-х–начале 1960-х гг. На бульварах широко представлены дальневосточные виды деревьев и кустарников: 39 видов деревьев и 41 вид кустарников. Плотность посадки деревьев на бульварах равна 491,5 шт./га. Здесь композиционно сочетаются аллейные и рядовые посадки деревьев, одно- или многопородные группы деревьев и кустарников, плотные куртины кустарников и цветочные композиции.

Озеленение городских улиц представлено одно-, двух-, трехрядными рядовыми и шахматными посадками деревьев в сочетании с группами кустарников, живыми изгородями и бордюрами. Высота рядовых древесных посадок варьирует в зависимости от пород и возраста растений от 4–5 до 25 (27) м.

Таблица 2

Состояние зеленых насаждений на улицах Хабаровска (по данным учета 2002 г.)

Улица	Общая озелененная площадь, м ²	Площадь под деревьями и кустарниками, м ²	Площадь раздельных посадок, м ²	Площадь придомовых участков, м ²	Общее число живых деревьев, шт.	Число деревьев высокой жизни, шт.	Число осолобленных деревьев, шт.	Число угнетенных деревьев, шт.	Число кустарников, шт. / длина живой изгороди, пог. м	Плотность древесных посадок, шт./га
Магистральные улицы										
Тургенева	17 519	16 851	11 518	6001	1109	390	600	119	60/40	633
Калинина	14 490	14 119	11 994	2496	764	208	487	69	74	527,3
Запарина	34 890	34 825	23 254	11 636	1610	683	847	80	400/350	462
Дикопольцева	25 149	24 222	13 362	11 787	1151	372	466	313	366/270	460,4
Волочаевская	15 747	15 025	9029	6718	930	312	514	104	189	590,5
Ленина	49 515,3	43 715,7	16 443,0	28 212,3	2610	1298	1171	141	550/70	532,7
Серьшева	49 362,5	48 507,5	24 770	24 592,5	2814	1452	1221	141	591/35	574,3
Муравьева	39 234,7	32 122,7	16 367	13 096,2	1359	706	622	31	232/1000	348,5
Основные проезды по городу										
Комсомольская	12 083	11 710	11 543	540	730	218	438	74	51	608
Пушкина	17 784	17 609	10 890	6894	988	752	221	15	85/96	555,7
Толстого,	17 200	15 525	8815	8385	776	182	378	216	156	451,2
Шеронова	31 672	28 743,2	12 640	19032	1757	1468	253	36	294/1153	555
Держинского	13 644	13 453	10 604	3040	827	253	420	154	260/612	606
Ким Ю Чена	14 842	13 442	12 715	1260	842	700	103	39	61	568
Внутриквартальные (прочие) улицы										
Истомина	23 335	20 460	20857	2478	1272	844	382	46	167/77	545
Фрунзе	19 984	17 708	12737	7247	926	800	114	12	67/157	465
Шевченко	6058	6058	5835	223	383	76	287	20	14/14	638
Готля	3273	3261	2385	888	318	189	68	61	85	963,6
Нагишкина	2571	2555	2439	132	141	21	100	20	48/8,4	548,6
Московская	3260	3100	2199	1061	138	45	82	11	71	423,3
Герасимова	13 862	12 660	7610	6252	709	262	303	144	91	510
Владивостокская	11 630	10 340	5750	5880	596	216	292	88	217	513,8
Некрасова	15 961	14 633	9227	6734	799	391	343	65	420	502,5
Комарова	2731	2574	1726	1005	190	37	143	10	6/42,5	703,7
Гайдара	3176	2975	2975	201	245	31	175	39	59/22	771,4
Итого	306 019	259 663	197 389	108 630	16 359	7750	6913	1696	3180/3631,2	В среднем 562,3

Часто наблюдаются неудачные решения, когда для озеленения используют одновидовые посадки растений (например, тополь), которые в период цветения могут являться причиной аллергических заболеваний населения.

Роль газонов для снижения концентрации пыли в воздухе исключительно важна, однако они являются слабым местом в озеленении городских улиц и как самостоятельный элемент оформления часто отсутствуют. Площадь “чистых” газонов в уличном озеленении (без учета древесной растительности) составляет всего лишь 2,7 га. Цветники представлены только в озеленении центральных улиц города и составляют 0,27 га. Высаживают, как правило, однолетние культуры, их декоративный эффект низкий, за исключением парадных цветочных композиций на центральной площади. Из общей озелененной площади 26,2% территории занимают сбойные участки (дорожки, тропинки, наезды). Вытоптанность варьирует от 5,5 до 60%, максимальный сбой наблюдается на газонах, расположенных на пересечении с центральными улицами и бульварами, где активно пешеходное движение, нет ограждений, отмечены наезды автомобилей на озелененные участки.

Анализ экологической ситуации в городе показывает, что воздействие высоких концентраций загрязнителей на улицах города, большие рекреационные нагрузки, недостаточный уход за насаждениями, предельный для жизни в городе возраст основной массы деревьев определяют большую долю угнетенных и ослабленных растений в насаждениях вдоль крупных транспортных магистралей. Здесь менее половины всех деревьев принадлежит к категории высокой жизненности – 40,5%, к ослабленным растениям отнесено 50,03%, к категории угнетенных – 9,47% (табл. 2). Соотношение на основных проездах по городу изменилось в сторону увеличения доли растений высокого жизненного состояния (54,45%), количество ослабленных деревьев уменьшилось до 34,75%, а процент угнетенных деревьев по сравнению с растениями, произрастающими вблизи автомагистралей, практически не изменился – 10,8%. Такая ситуация объясняется, по-видимому, сохраняющимися высокими транспортными нагрузками и предельным возрастом деревьев в исторически старой части города. Класс растений высокого жизненного состояния формируют посадки молодых и средневозрастных деревьев *P. deltoides*, *U. pumila*, *F. mandshurica*, *A. negundo*, *B. platyphylla*. Ослабленные растения представлены старыми экземплярами *Ulmus*, *Populus*, часть из которых потенциально представляет опасность для пешеходов, зданий, автомобилей. У деревьев наблюдаются активные гнилевые процессы, морозобойные трещины, признаки заселения стволовыми вредителями, частичное усыхание кроны. К категории ослабленных принадлежат также молодые, еще не окрепшие деревья *Acer mono*, *Malus baccata*, *Abies nephrolepis*, *F. mandshurica*. Более 34% всех деревьев на магистральных улицах и основных проездах по городу формируют посадки средневозрастных растений *Populus*, *Ulmus*, *B. platyphylla*, *Padus avium*, а также *A. negundo*, *A. mono*, *F. mandshurica* и др. Эти же виды дают и высокий процент угнетенных растений в силу своей массовости.

Уменьшение транспортного и пешеходного потоков на всех прочих улицах Центрального округа, как оказалось, не привело к улучшению состояния растительности в данном городском экотопе. Высокая рекреационная нагрузка, недостаточность ухода привели к тому, что распределение растений по

жизненному состоянию практически повторяет картину соотношения классов жизненного состояния деревьев на автомагистралях. Зарегистрирован высокий процент ослабленных (50,03%) и угнетенных деревьев (10,53%), доля растений высокой жизненности чрезвычайно мала и составляет лишь 39,43%. Изучение состояния древесных насаждений на улицах города выявило ряд проблем в городском зеленом строительстве. Посадки древесных растений на улицах загущены – плотность посадок составляет 573 шт./га, что превышает рекомендуемые нормы в 1,5–2 раза [16]. Это не позволяет вырастить жизнеспособные растения с хорошими биологическими и эстетическими показателями. Происходит активное сокращение озелененных площадей на центральных улицах (расширение проезжей части, строительство автопарковок, киосков и др.), которое закрепляется в нормативном порядке в генеральном плане города и ничем не компенсируется. Проблема сохранения правового статуса насаждений независимо от форм собственности на земельные участки и в случае перепланировки городской территории с изъятием озелененных площадей должна предусматривать компенсационное озеленение за счет разуплотнения городской застройки. Анализ сложившихся проблем в городском зеленом строительстве позволил разработать концепцию озеленения Хабаровска [17].

Отсутствуют проекты озеленения ландшафтно-архитектурных объектов города и программы реконструкции и реставрации городских насаждений. Из-за нехватки посадочного материала не решена проблема подбора ассортимента для уличных насаждений; имеются недостатки в организации квалифицированного ухода; низок уровень общего благоустройства городской территории и поддержания плодородия почвы, не решены проблемы селекции газонных трав для региона.

Улучшить качество зеленых насаждений, являющихся главным элементом природно-экологического каркаса города, можно путем создания мониторинговой службы, которая должна быть постоянно действующей системой оперативного наблюдения за состоянием растительности и своевременного выявления изменений под влиянием природных и антропогенных факторов, их оценки и предупреждения. Фитомелиорация уличных биотопов возможна на основе комплексного подхода. Морфометрические показатели роста и развития растений, качество популяций дают объективную картину жизнеспособности видов в городской среде, что позволяет провести подбор экологически пластичных видов растений для озеленения.

Урбаностресс изменяет абсолютные значения многих морфопараметров растений, меняет амплитуду их изменчивости и систему корреляционных связей между структурными частями особей [18, 19]. При изучении фенотипической изменчивости *Tilia amurensis* и *T. mandshurica* в условиях уличного озеленения Хабаровска показано, что под воздействием техногенных загрязнений у растений изменяются значения всех исследованных параметров морфоструктуры (табл. 3, 4). Изменения параметров морфоструктуры по градиентам у обоих видов были статистически достоверными. Эти данные явились весомым основанием для применения в отношении двух видов виталитетного анализа.

Под влиянием урбанизированной среды изменяются многие параметры растений, хотя и сохраняется общий ход онтогенеза, заметно меняются их

Таблица 3

Статистический анализ морфометрических параметров *Tilia amurensis* и *T. mandshurica* в уличных посадках (молодое генеративное состояние)

Параметр морфоструктуры растений	Статистическая характеристика				
	$\bar{x} \pm S_x$	σ	V, %	min	max
<i>Tilia amurensis</i>					
Диаметр ствола, см	17,02±0,69	16,11	94,65	12,0	24,0
Высота, м	6,79±0,2	1,24	18,26	5,0	8,5
Высота прикрепления кроны, м	3,0±0,09	0,5	16,66	2,0	5,0
Диаметр кроны, м	2,98±0,08	0,31	10,4	2,0	4,0
<i>Tilia mandshurica</i>					
Диаметр ствола, см	20,0±0,89	15,0	75,0	12,0	24,0
Высота, м	7,83±0,2	0,69	8,81	6,0	8,5
Высота прикрепления кроны, м	2,78±0,19	0,51	18,35	2,0	4,0
Диаметр кроны, м	4,26±0,13	0,21	4,92	3,8	5,0

Таблица 4

Статистический анализ морфометрических параметров *Tilia amurensis* и *T. mandshurica* в лесных сообществах и уличных посадках (молодое генеративное возрастное состояние)

Морфометрический показатель	<i>Tilia mandshurica</i>		<i>Tilia amurensis</i>	
	Уличные посадки	Лесное сообщество*	Уличные посадки	Лесное сообщество*
Диаметр ствола, см	17,02±0,69	16	20,0±0,89	20
Высота дерева, м	6,79±0,2	17,6	7,83±0,2	19,8
Объем ствола, м ³	0,09	0,18	0,15	0,31
Фитомасса листьев, кг (сырая)	3,68	5,2	4,69	7,5
Фитомасса общая, кг (сырая)	84,263	161,6	134,118	275,0
Площадь листовой поверхности, см ²	5 894 579	11 304 654	9 382 163	19 237 500
Площадь листовой поверхности, см ²	5 894 579	11 304 654	9 382 163	19 237 500

* С использованием материалов [19].

жизненность [20] и устойчивость. Виталитетная структура популяций, а также ее динамика – важные показатели, имеющие высокую корреляцию с устойчивостью ценопопуляций и их статусом в растительном сообществе, в том числе и искусственных насаждениях [21].

Наиболее вариабельными популяционными параметрами являются возрастная структура, жизненное состояние особей растений, виталитетная структура. Виталитетные спектры чутко реагировали на флюктуацию экологических условий и выступали индикаторами их состояния. Техногенное

Таблица 5

Основные параметры, характеризующие жизненное состояние *Tilia amurensis* и *T. mandshurica* в уличных посадках (генеративное возрастное состояние)

Биотоп	Частота классов виталитета			Качество популяции $Q = \frac{1}{2}(a+b)$	Стат. достоверность, %	Виталитетный тип популяции
	a	b	c			
<i>Tilia amurensis</i>						
Уличные посадки	0	0,286	0,714	0,143	96	Депрессивный
Лесное сообщество	0,9	0,1	0	0,5	93	Процветающий
<i>Tilia mandshurica</i>						
Уличные посадки	0	0,613	0,387	0,307	90	Равновесный
Лесное сообщество	0,870	0,130	0	0,5	96	Процветающий

Примечание: а – высший класс виталитета, b – промежуточный, c – низший.

загрязнение отчетливо дифференцировало популяции растений двух изучаемых пород. Несмотря на сходство возрастного состава популяций виталитетная структура их была неодинакова и изменялась от равновесной до депрессивной. Так, по нашим наблюдениям, у разных экземпляров *Tilia amurensis* в условиях уличного озеленения только 28,6% деревьев сохраняли средние показатели жизненности (табл. 5). Основная масса исследованных деревьев сформировала низший класс виталитета (71,4%). У *Tilia amurensis* виталитетный тип популяции характеризовался как депрессивный. Более высокие показатели жизненного состояния отмечены в популяции *T. mandshurica*, ее виталитетное состояние характеризовалось как равновесное. Основная доля растений представлена деревьями промежуточного класса виталитета – 61,3% с долей участия растений низкого уровня жизненного состояния – 38,7%.

Таким образом, влияние эколого-ценотического фона было определяющим не только для качества самих растений, но и их популяций. У *T. amurensis* на высоком уровне статистической достоверности сформировалась популяция депрессивного типа с преобладанием растений пониженного жизненного состояния. Одновозрастные посадки *T. mandshurica* в сравнении с *T. amurensis* имели более высокое качество популяции, индекс качества популяции находился в амплитуде от 0,143 до 0,307. Это позволяет рекомендовать именно *T. mandshurica* для озеленения улиц города с интенсивным движением автотранспорта. Многомерное ранжирование по классам виталитета показало, что ценопопуляции неоднородны по своему составу, и степень этой неоднородности обусловлена видоспецифически и экологически. Морфометрический и виталитетный анализы ценопопуляции видов на экологических градиентах показали высокую степень информативности методов популяционного анализа при различной степени антропогенного преобразования среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение условий природной среды, оптимальных для жизнедеятельности человека в городах, возможно через поддержание на высоком уровне качества среды обитания в городе, в том числе и сохранение жизнеспособности растений, произрастающих на урбанизированных территориях. Улучшение экологической ситуации в городах связано с совершенствованием системы озеленения. Состояние древесных растений на улицах города служит индикатором качества окружающей среды в городе. Для создания функционально эффективных и долголетних насаждений на улицах городов необходимо учитывать самобытные черты местной флоры, создавать насаждения, экологически адаптированные к местным климатическим условиям; поддерживать оптимальные возрастную и виталитетную структуры популяций древесных растений; формировать целостную систему озелененных территорий. Популяционная структура доминирующих пород урбанофлоры является важным показателем их состояния и устойчивости растений, а также она позволяет провести эффективный подбор ассортимента растений для разных городских биотопов. Анализ жизнеспособности видов растений позволит повысить средозащитные функции растений. Проведение системных сравнительных исследований возрастной и виталитетной структуры популяций растений по разным экотопам городов является перспективной задачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Йенсен Д., Клиничек П. Особенности использования деревьев с различной устойчивостью в городских экосистемах // Бюл. Гл. ботан. сада. 1995. Вып. 172. С. 76–77.
2. Городков А.В. Проблемы оптимизации экосреды городов средствами озеленения // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. М.: ВИНТИ, 2000. С. 3–71.
3. Бычкова О.Н., Грошин А.Т. Влияние зеленых насаждений на концентрацию окиси углерода на магистралях и улицах Москвы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1978. Вып. 109. С. 40–45.
4. Третьякова И.Н., Бажина Е.В., Осколков В.А. и др. Морфоструктура кроны и репродуктивная активность – признаки устойчивости хвойных в нарушенных лесных и урбосистемах Сибири // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока: Материалы Междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 298–300.
5. Федорова А.И., Шунелько Е.В., Шестопалова В.В., Каверина Н.В. Оценка морфофизиологических показателей листьев древесных растений при индикационных исследованиях в городских экосистемах // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл. II (X) Съезда Рус. ботан. о-ва (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). СПб.: БИН РАН, 1998. Т. 2. С. 318.
5. Уразильдин Р.В., Кагарманов И.Р., Кужлева Н.Г. Анатомо-морфологические особенности листьев тополей в условиях загрязнения (Предуралье) // Там же. С. 83.
7. Спесивцева В.И. Структурные изменения стебля древесных растений в условиях аэротехногенного загрязнения // Там же. С. 75–76.
8. Кудашова Ф.Н. Изменение интенсивности роста побегов и хвои у пихты сибирской в условиях длительного воздушного загрязнения // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока: Материалы Междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 157–158.
9. Морозова Г.Ю. Состояние зеленых насаждений на улицах города Хабаровск // Материалы конф. “Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека”. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2003. С. 110–113.
10. Полякова Е.В. Организация мониторинга древесных растений на территории Владивостока // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока: Материалы Междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 169–170.

11. Шихова Н.С. Мониторинг состояния кустарниковых насаждений в условиях урбоэкосистем // Там же. С. 181–182.
12. Карта автомобилиста города Хабаровска. Хабаровск: Роскартография, 2001.
13. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К., Куликова Е.Г. и др. Мониторинг состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы: Методы оценки состояния деревьев и насаждений // Экология большого города: Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. М.: Прима-Пресс, 1997. Вып. 2. С. 16–59.
14. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботан. журн. 1989. Т. 74, № 6. С. 769–781.
15. О состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2002 году: Государственный доклад / Гл. упр. природ. ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Хабаровскому краю; Служба охраны окружающей среды. Хабаровск, 2003. 202 с.
16. Юскевич Н.Н., Лунц Л.Б. Озеленение городов России. М.: Россельхозиздат, 1986. 158 с.
17. Мррозова Г.Ю., Нарбут Н.А., Бабурин А.А. и др. Концепция озеленения Хабаровска. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2003. 38 с.
18. Турбина М.Р. Влияние промышленных выбросов на морфоструктуру растений // Изучение, охрана и рациональное использование природных ресурсов. Уфа, 1989. Вып. 1. С. 119.
19. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. 526 с.
20. Разумовский Ю.В. Особенности развития липы *Tilia cordata* Mill. в городе // Биол. науки. 1991. № 8. С. 151–160.
21. Жукова Л.А. Принципы устойчивости ценопопуляций растений как элементов фитоценозов // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл. II (X) Съезда Рус. ботан. о-ва (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). СПб.: БИН РАН, 1998. Т. 2. С. 250.

Институт водных
и экологических проблем ДВО РАН,
Хабаровск

Поступила в редакцию 12.08.2007 г.

SUMMARY

Morozova G. Yu. State of urban green plantations within the area of Khabarovsk

The inventory of urban green plantations, carried out in Khabarovsk in 2000–2004, showed that 45% of woody plants (total amount of woody plants under study accounted for 38,000 trees and 7,000 shrubs) were weakened and 10% were suppressed. The system approach to creation of functionally effective and longterm urban green plantation is proposed.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.524.86: 632.115/.38

РЕГУЛЯЦИЯ ВИРУСОУСТОЙЧИВОСТИ ТОМАТА СПЕКТРАЛЬНЫМ СВЕТОМ

*В.И. Шатило, О.Б. Ткаченко, В.В. Кондратьева,
И.Т. Балашова*

Свет является одним из важнейших факторов жизнедеятельности растений в связи с его энергетической ролью в процессе фотосинтеза и регуляторной функцией, реализуемой на протяжении всего онтогенеза. Красный свет (КС, max 660 нм) и синий свет (СС, max 450 нм) являются факторами, влияющими на экспрессию гена халконсинтазы – ключевого фермента флавоноидного метаболизма [1].

Флавоноиды, составляющие большую группу полифенольных вторичных метаболитов, играют важную роль в биологических процессах, участвуя в защите растений от биотических и абиотических стрессоров, в том числе повышенных и пониженных температур, засоления, повреждающего действия УФ радиации [2–4]. Рассмотрим влияние одной из групп флавоноидов – антоцианинов – на устойчивость растений к биотическим факторам. Известно, что антоцианины придают растениям-хозяевам устойчивость к насекомым [5]. Устойчивость растений картофеля к бактериальной инфекции положительно коррелирует с содержанием антоцианинов [6]. Эксперименты с фитотоксином каронатинном, который является метаболитом бактерии *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (штамм BC 3000) показали, что у растений капусты белокочанной *Brassica oleraceae* в ответ на инфекцию содержание антоцианинов увеличивалось втрое. Возрастание уровня антоцианинов может быть следствием активации сигнальных путей жасмоновой кислоты [6]. Как известно, жасмонаты, являющиеся интермедиатами липоксигеназной сигнальной системы, могут вызывать устойчивость к болезням [7]. В то же время показано, что жасмоновая и салициловая кислота стимулируют синтез антоцианинов [8,9].

Некоторые авторы связывают защитную роль антоцианинов от биотических стрессоров с их антиоксидантными свойствами [10]. Тарчевский называет ответ растений на биотические стрессоры, в основных чертах сходный с ответом на абиотические стрессоры и характеризующийся совокупностью неспецифических реакций, адаптационным синдромом [7].

Использование трансгенных технологий позволило установить четкую связь между экспрессией генов флавоноидных метаболических путей с уров-

нем устойчивости растений. Так, показано, что из каллуса риса с введенными в него кукурузными генами C1 и R (регуляторными) и C2 (структурным геном халконсинтазы) получены проростки с повышенным уровнем антоцианинов и устойчивостью к возбудителю пирикулярноза риса (*Piricularia oryzae*) [11].

Однако активация генов фенилпропаноидного метаболического пути, в том числе халконсинтазы, повышающая устойчивость к биотическим стрессорам, не всегда положительно коррелирует с уровнем светозависимых антоцианинов. Заражение сорго непатогенным грибом *Cochliobolus heterostrophus* приводило к увеличению синтеза ключевых ферментов фенилпропаноидного пути – фенилаланинаммониолиазы и халконсинтазы. Это сопровождалось возрастанием синтеза 4 известных 3-деоксиантоцианидин фитоалексинов и снижением количества светоиндуцируемых антоцианинов на 48 ч после инокуляции, т.е. изменялся спектр метаболитов. Однако через 48 ч уровень фитоалексинов выравнивался, а антоцианинов – возрастал [12]. Тесная связь гена I устойчивости фасоли к вирусу желтой мозаики фасоли с геном В (или аллельное их состояние), регулирующим, по мнению авторов, синтез халконсинтазы или халконизомеразы, обеспечивает возрастание в зараженных растениях продуктов 5-дегидроксиизофлавоноидного пути, который приводит к синтезу основного фитоалексина – фазеолина [13].

Поскольку флавоноиды играют важную роль в защите от биотических стрессоров, большую актуальность имеет воздействие на их метаболизм. Для его радикального изменения все чаще применяются генно-инженерные технологии [14]. Однако производство генетически модифицированных растений представляет определенную биологическую опасность в связи со слабой прогнозируемостью отдаленных последствий их использования, поэтому к решению этой проблемы мы подошли с точки зрения регуляции метаболизма флавоноидов. Регулирующий фактор должен обладать высокой биологической эффективностью и экологической чистотой. К таким факторам относится свет видимой части спектра, а использование полупроводниковых светодиодов позволяет снизить энергопотребление в 20 раз по сравнению с традиционными осветителями.

Наша задача заключалась в определении возможности индукции противовирусной устойчивости к ВТМ у растений томата спектральным КС и СС, а также в установлении роли антоцианинов в этом процессе.

В качестве материалов использовали штамм U1 ВТМ (обыкновенный) и растения томата *Lycopersicon esculentum* мутантной формы Мо 605 с повышенным содержанием антоцианинов, сорта Дубок, восприимчивого к ВТМ, сорта Craigella, имеющего в гомозиготном состоянии ген *TM-1* устойчивости к вирусу мозаики томата ВТом, который идентифицируется как штамм ВТМ [15]. Устойчивость, контролируемая геном *TM-1*, проявляется в снижении накопления вируса в клетках растения-хозяина. Все семена получены из генетической коллекции лаборатории молекулярных и гаметных методов селекции ВНИИССОК. Семена томата были посеяны 5 февраля 2008 г., темновые проростки 5-дневного возраста были выставлены на естественный свет в оранжерее. 15-дневные проростки подвергали дополнительной досветке спектральным светом КС+СС в соотношении 1:2 и суммарной интенсивностью 95–100 мМ/м²с. Такое соотношение длин волн в световом потоке

было выбрано на основании наших предварительных исследований и работ Mancinelli A.L. с соавт. [16], которые показали, что для высокого уровня синтеза антоцианина требуется взаимодействие криптохромов и фитохромов. Источником спектрального света служила светодиодная панель фирмы “Оптоника” (Россия). Преимущество полупроводниковых светодиодов состоит в том, что они дают узкий диапазон длин волн и практически не нагреваются. Проростки томата досвечивали в климокамере при температуре 22–23° от 17 до 24 ч. Таким образом, был создан 16-часовой световой день – оптимальный для проростков томата, причем досветка КС и СС была использована в качестве дополнительного к естественному, сбалансированному по спектру освещению, необходимому для нормального развития растений. Были проведены 4 досветки до пикировки и 14 досветок после пикировки.

Пробы для определения антоцианинов отбирали утром следующего за последней досветкой дня. Тогда же производили механическое заражение суспензией ВТМ с концентрацией 360 мкг/мл. Доза инфекции составляла по 10 мкл на каждую семядолю. Степень развития вирусной инфекции учитывали по накоплению белка оболочки ВТМ в системно зараженных листьях через 5, 10, 15 сут после инокуляции.

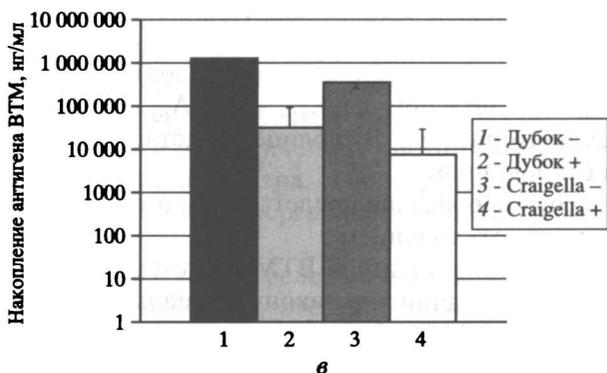
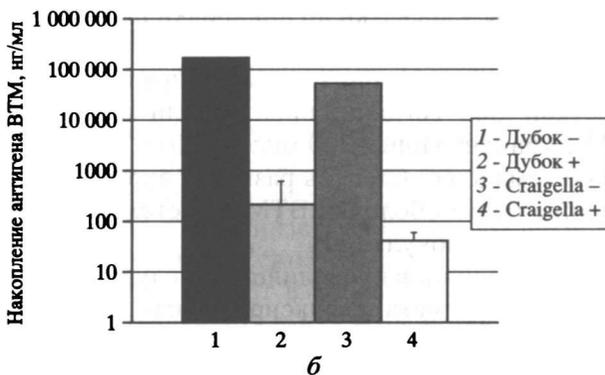
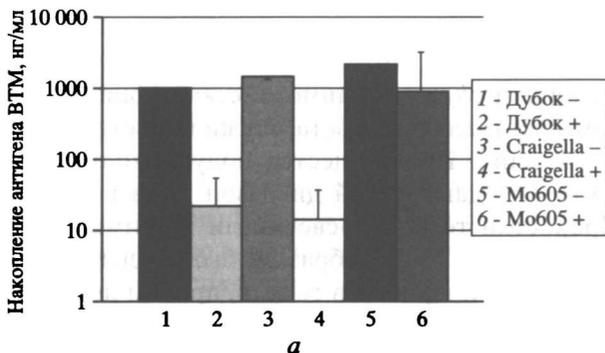
Определение антоцианинов проводили по следующей методике. Навеску гипокотилей проростков томата, зафиксированных при температуре –40 °С, залили кислым этанолом и гомогенизировали. Гомогенат ставили на магнитную мешалку, которую помещали на 24 ч в холодильник при температуре 5°. Экстракт фильтровали. Оптическую плотность экстракта измеряли на спектрофотометре СФ-26 (Россия) при длине волны 530 нм (пик адсорбции антоцианов) и 657 нм (пик адсорбции хлорофиллов). Оптическую плотность антоцианов вычисляли по формуле $A_{530} - 0,25A_{657}$. Измерения антоцианов проводили в трех повторностях. В таблице представлены средние величины со стандартным отклонением.

Данные по высоте проростков представлены в тексте в виде средних величин со стандартным отклонением.

Показатель накопления антигена ВТМ в системно зараженных листьях сильно варьировал и не подчинялся закону нормального распределения, поэтому для математической обработки результатов использовали неравенство П.Л. Чебышева, которое позволяет построить доверительный интервал при неизвестном типе распределения вариант [17]. В нашем случае требовалось построить доверительный интервал лишь с одной стороны: большей или меньшей для попарного сравнения контрольных и опытных вариантов.

Проростки томата опытных вариантов, получившие дополнительный спектральный свет, существенно отличались темпами роста от контрольных вариантов. В день инокуляции высота проростков сорта Дубок, досвеченных спектральным светом, составляла $98,3 \pm 8,7$ мм, а контрольных – $54,5 \pm 9,5$ мм. Для сорта Craigella соответствующие показатели составляли $94,3 \pm 12,1$ мм и $54,1 \pm 8,1$ мм, а для мутантной формы Мо 605–60, $60,1 \pm 13,0$ мм и $36,8 \pm 11,3$ мм.

Динамика накопления антигена ВТМ отражена на рисунке, который показывает как средние величины концентрации антигена ВТМ, так и доверительные интервалы, построенные с одной, большей или меньшей стороны.



Накопление антигена ВТМ в проростках сортов томата

Досвеченных (+) и недосвеченных (-) спектральным светом на 5-й день патогенеза (а), на 10-й день (б), на 15-й день (в)

Как видно из приведенных диаграмм (и расчеты доверительных интервалов, не приведенные на рисунке, это подтверждают), концентрация ВТМ в контрольных вариантах (без досветки) у сортов Дубок и Craigella различается несущественно. Это говорит о том, что ген *TM-1* не контролирует репродукцию вируса в зараженных тканях проростков томата, т.е. не обеспечивает специфическую защиту от штамма U1. Это прогнозируемый результат, поскольку ген *TM-1* обеспечивает специфическую защиту от ВТом, кото-

рый отличается от ВТМ нуклеотидной последовательностью генов белков 130/180 kD, которые образуют вирусный РНК полимеразный комплекс, и белка 30 kD, выполняющего транспортную функцию [15]. Известно, что белок гена *TM-1* распознает вирусную репликазу, замена в которой даже одной аминокислоты приводила к преодолению устойчивости, контролируемой геном *TM-1* [18].

Наблюдаются существенные различия между контролем и опытом у растений как сорта *Craigella*, так и сорта Дубок на 5-, 10- и 15-е сутки патогенеза. Причем, если на 5-й день накопление ВТМ было подавлено у Дубка приблизительно в 50, а у *Craigella* в 100 раз, то на 10-й день эти цифры составили приблизительно 800 и 3000 раз соответственно. На 15-й день различия между досвеченными спектральным светом и недосвеченными растениями остаются существенными, но уже не такими значительными: досветка подавляет размножение ВТМ у Дубка ориентировочно в 40 раз, а у *Craigella* в 47 раз.

Очень интересные результаты получены при сравнении накопления ВТМ в системно зараженных тканях растений Дубка и *Craigella* на 10-й день патогенеза. В контрольном варианте у *Craigella* накопление ВТМ втрое ниже, чем у Дубка, но различия эти статистически недостоверны. А в опытном варианте у *Craigella* концентрация вируса приблизительно в 10 раз меньше, чем у Дубка, и эта разница существенна.

У мутантной формы Мо 605, несмотря на то что спектральный свет подавляет размножение вируса в системно зараженных тканях растений, значимых различий нет уже на 5-й день патогенеза.

Результаты определения антоцианов приведены в таблице.

Как видно из систематизированных данных, у мутантной формы Мо 605 с генетически повышенным уровнем антоцианинов досветка спектральным светом не играет существенной роли в усилении их синтеза. Что касается сортов, то дополнительный КС+СС значимо изменяет этот показатель, причем у *Craigella* количество антоцианов увеличивается в опытном варианте, а у Дубка – снижается. Поскольку у обоих сортов досветка приводила к статистически значимому снижению накопления антигена ВТМ, мы сделали вывод, что приобретенная устойчивость не связана с концентрацией антоцианов.

*Накопление антоцианинов в досвеченных спектральным светом (+) и недосвеченных (-) проростках томата различных образцов**

Образец	Дубок +	Дубок –	<i>Craigella</i> +	<i>Craigella</i> –	605 +	605-
1 измерение	0,0390 ± 0,0006*	0,2466 ± 0,0039*	0,1479± 0,0016*	0,0754 ± 0,0030*	0,1671 ± 0,0041	0,1862 ± 0,0239
2 измерение	0,0747 ± 0,0037*	0,2217 ± 0,0094*	0,1127 ± 0,0399	0,0673 ± 0,0209	0,1522 ± 0,0470	
3 измерение	0,0575 ± 0,0261		0,1049± 0,0376			

* Отмечены значения, существенно различающиеся по вариантам.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что досветка спектральным светом КС+СС существенно повышает устойчивость растений томата к штамму U1 ВТМ: как сорта *Craigella*, так и сорта Дубок, но реакция устойчивого к ВТМ сорта выражена значительно ярче. На наш взгляд это обусловлено различным диапазоном модификационной изменчивости, связанным с генетическим потенциалом устойчивости сорта. Несмотря на то, что ген *TM-1* не обеспечивает специфической защиты от штамма U1 ВТМ, адаптационный потенциал сорта *Craigella* позволяет регулировать неспецифическую устойчивость растений в широком диапазоне. Интересен и тот факт, что восприимчивый к ВТМ, но устойчивый к холоду сорт Дубок проявляет противовирусную устойчивость при воздействии спектрального света.

Несомненно, досветка КС и СС – дополнительный источник энергии для фотосинтеза, так как максимумы поглощения хлорофилла лежат в красной и синей областях спектра. Но облигатный паразитизм вируса как раз и заключается в том, что он не только использует субстраты клетки растения-хозяина, но и энергетически зависит от фотосинтеза, поэтому увеличение интенсивности фотосинтеза могло только поспособствовать размножению вируса, а не воспрепятствовать ему [19].

Мы связываем полученный эффект с комплексным действием КС+СС на рост, развитие, фотосинтез, обмен веществ, в том числе и с изменением в метаболизме флавоноидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wade H., Bibikova T., Valentine W., Jenkins G. Interactions within a network of phytochrome, cryptochrome and UV-B phototransduction pathways regulate chalcone synthase gene expression in *Arabidopsis* leaf tissue // *Plant J.* 2001. Vol. 25, N 6. P. 675–685.
2. Pourcel L., Routaboul J.M., Cheyrier V., Lepiniec L., Debeaujon I. Flavonoid oxidation in plants: From biochemical properties to physiological functions // *Trends Plant sci.* 2007. Vol. 12, N 1. P. 29–36.
3. Laicova L.I., Arbuzova V.S., Efremova T.T., Popova O.M. Genetic analysis of anthocyanin pigmentation of the anters and culm in common wheat // *Russ. J. Genet.* 2005. Vol. 41, N 10. P. 1176–1181.
4. Hassan N.M., Serag M.S., El-Feky F.M., Alla M.M.N. In vitro selection of mung bean and tomato for improving tolerance to NaCl // *Ann. Appl. Biol.* 2008. Vol. 152, N 3. P. 319–330.
5. Gonzales W.L., Ramires C.C., Olea N., Niemeyer H.M. Host plant changes produced by aphid *Sipha flava*: Consequences for aphid feeding behaviour and growth // *Entomol. exp. et appl.* 2002. Vol. 103, N 2. P. 107–113.
6. Lorenc-Kukula K., Jafra S., Oszmianski J., Szopa J. Ectopic expression of anthocyanin 5-O-glucosyltransferase in potato tuber causes increased resistance to bacteria // *J. Agr. and Food chem.* 2005. Vol. 53, N 2. P. 272–281.
7. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.
8. Feys B.J.F., Benedetti C.E., Penfold C.N., Turner J.G. *Arabidopsis* mutants selected for resistance to the phytoalexin coronatine are male-sterile, insensitive to methyl jasmonate, and resistant to a bacterial pathogen // *Plant Cell.* 1994. Vol. 6, N 5. P. 751–759.
9. Sudha G., Ravishankar G.A. Elicitation of anthocyanin production in callus cultures of *Daucus carota* and the involvement of methyl jasmonate and salicylic acid // *Acta physiol. plant.* 2003. Vol. 25, N 3. P. 249–256.
10. Kangatharalingam N., Pierce M.L., Bayles M.B., Essenberg M. Epidermal anthocyanin production as an indicator of bacterial blight resistance in cotton // *Physiol. and Mol. Plant Pathol.* 2002. Vol. 61, N 3. P. 189–195.

11. *Gandicova M., Kochko A., Chen L., Ithal N., Fauquet C., Reddy A.* Development of transgenic plants expressing maize anthocyanin genes and increased blast resistance // *Mol. Breeding*. 2001. Vol. 7. P. 73–83.
12. *Lo S.C.C., Nickolson R.L.* Reduction of light-induced anthocyanin accumulation in inoculated sorghum mesocotyls – implication for a compensatory role in the defense response // *Plant Physiol*. 1998. Vol. 48, N 6. P. 1063–1066.
13. *Beninger C.W., Hosfield G.L., Bassett M.J., Owens S.* Chemical and morphological expression of the B and Asp seedcoat genes in *Phaseolus vulgaris* // *J. Amer. Soc. Horticult. Sci.* 2000. Vol. 125, N 1. P. 52–58.
14. *Bovy A., Schijlen E., Hall R.D.* Metabolic engineering of flavonoids in tomato (*Solanum lycopersicum*): the potential for metabolomics // *Metabolomics*. 2007. Vol. 3, N 3. P. 399–412.
15. *Ohno T., Aoyagi M., Yamanashi Y., Saito H., Ikawa S., Meshi T., Okada Y.* Nucleotide sequence of the tobacco mosaic virus (tomato strain) genome and comparison with the common strain genome // *J. Biochem.* 1984. Vol. 96. P. 1915–1923.
16. *Mancinelli A.L., Rossi F., Moroni A.* Cryptochrome, phytochrome and anthocyanin production // *Plant Physiol*. 1991. Vol. 96. P. 1079–1085.
17. *Зайцев Г.Н.* Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 295 с.
18. *Hamamoto H., Watanabe Y., Kamada H., Okada Y.* Amino-acid changes in the putative replicase of tomato mosaic tobamovirus that overcome resistance in TM-1 tomato // *J. Gen. Virol.* 1997. Vol. 78. P. 461–464.
19. *Kano H.* Effects of light and inhibitors of photosynthesis and respiration on the multiplication of tobacco mosaic virus in tobacco protoplasts // *Plant Cell Physiol*. 1985. Vol. 26, N 7. P. 1241–1251.

Учреждение Российской академии наук
 Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
 Москва

Поступила в редакцию 24.11.2008 г.

ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур
 РАСХН, Москва

SUMMARY

Shatilo V.I., Tkachenko O.B., Kondratiyeva V.V., Balashova L.T. **Regulation of virus tolerance by spectral light in tomatoes**

The effect of red and blue illumination, additional to nine-hour light day, on tomato resistance to isolate UI VTM was studied. The intensity of additional illumination was $95\text{--}100 \mu\text{M}/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$, the duration – seven hours. Additional illumination increased resistance both of cultivar ‘Dubok’ (‘Дубок’), sensitive to UI and VtoM isolates, and of cultivar ‘Craigella’, resistant to VtoM. The plants of ‘Craigella’ responded to additional illumination more strongly than the plants of ‘Dubok’. This fact is another evidence of higher adaptive potential of ‘Craigella’.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА ОГУРЕЧНОЙ МОЗАИКИ, ПОРАЖАЮЩЕГО РАСТЕНИЯ ИЗ СЕМЕЙСТВ *ARALIACEAE* И *MORACEAE*

В.Ф. Толкач, Р.В. Гнутова

В настоящее время комнатные растения фатсхедера Литца *Fatschedera litzei* Guill. (сем. *Araliaceae* Juss.) и фикус Бенджамина *Ficus benjamina* L. (сем. *Moraceae* Link) завоевали большую популярность как среди цветоводов-любителей, так и у дизайнеров для озеленения офисов, банков, квартир и т.д. [1].

Однако у растений фатсхедеры и фикуса существуют многочисленные вредители (клещи, щитовки, мучнистый червец, корневой жук), кроме того, они подвержены различным бактериальным, грибным и вирусным заболеваниям. Размножаются эти виды растений вегетативно, поэтому могут передавать вирусную инфекцию непосредственно своему потомству. Существующая опасность распространения вирусов среди декоративных растений в настоящее время весьма актуальна. По нашим наблюдениям, поражение вирусами растений многих декоративных культур в последнее время возрастает. Особую опасность вирусная инфекция имеет для декоративных растений, выращиваемых в ботанических садах, где собран богатый генофонд разнообразных растений. При этом между большинством ботанических садов мира ведется регулярный обмен растительным материалом и постоянный фитосанитарный контроль за уникальным коллекционным материалом имеет важное значение. На основании выявленного состава вирусов можно разрабатывать меры защиты, которые воспрепятствуют дальнейшему распространению вирусной инфекции.

Цель настоящей работы – изучение свойств патогена, вызывающего вирусоподобные симптомы на растениях фатсхедеры Литца и фикуса Бенджамина, и идентификация возбудителей, вызвавших заболевание этих растений по биологическим и антигенным свойствам вирионов.

Исследовали растения фатсхедеры Литца с симптомами светло-зеленой мозаики и деформации, полученные из коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН, и фикуса Бенджамина с симптомами кольцевой мозаики, предоставленного цветоводом-любителем.

При проведении идентификации патогенов при помощи биологического тестирования применяли модификацию экспериментального подбора тест-растений в тепличных условиях, используемую нами более 10 лет. Изучали устойчивость вирусных изолятов к физическим факторам. Точку термической инактивации (ТТИ) определяли при нагревании сока пораженных растений (по 1 мл для каждой пробы) в ультратермостате в течение 10 мин при температуре 45°, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95°, предельное разведение сока (ПРС) – разведение *in vitro* сока больных растений в соотношении 10⁻¹–10⁻¹². Для установления периода спхранспия инфекционности (ПСИ) изолятов вируса при комнатной температуре 20–22° сок пораженного расте-

ния выдерживали в закрытом бюксе в течение 10 сут и через каждые сутки проводили инокуляцию растений-индикаторов [2].

Для изучения роли насекомых в передаче вирусной инфекции использовали персиковую тлю *Myzus persicae* Sulz.

Для электронно-микроскопического изучения вирусных частиц в соке применяли метод негативного контрастирования 2%-ным водным раствором уранилацетата [3].

При постановке реакции двойной иммунодиффузии (РДД) использовали 1% Бакто-агар (Serva, ФРГ) в 0,15 М растворе хлористого натрия с добавлением 1,5% ПЭГ (мол. масса 6000) для более четкого проявления линий преципитации [4].

При идентификации вирусного патогена соком больных растений фикуса и фатсхедеры был инфицирован табак настоящий *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi. Симптомы поражения, вызываемые обоими изолятами, были сходны с симптомами, которые обычно вызывает вирус огуречной мозаики (ВОМ), только изолят из фатсхедеры на табаке вызывал более “суровые симптомы”: на первых стадиях заражения зеленую крапчатость, позже общий хлороз растения, хлороз жилок, деформацию листьев растения; в то время как на изолят из фикуса растение реагировало только хлорозом жилок. Для подтверждения полученного результата по отнесению вирусных изолятов к ВОМ была использована антисыворотка к ВОМ, приготовленная нами ранее к изоляту ВОМ из огурца. Изучена и установлена степень антигенного родства исследуемых изолятов. Исследования проводили методом реакции двойной диффузии. Была получена положительная реакция между антисывороткой и изолятами вируса, присутствующими в свежем инфекционном соке из растений фикуса и фатсхедеры. Причем сформировавшиеся полосы преципитации были полностью идентичны (рис. 1). С белками здоровых растений антисыворотка не реагировала, что свидетельствовало о строгой специфичности полученных результатов. Анализ антигенных взаимоотношений исследуемых изолятов ВОМ, проведенный с помощью РДД, показал, что на поверхности капсидных белков изучаемых вирусных изолятов располагаются идентичные эпитопы. Это позволяет сделать вывод, что фикус и фатсхедера поражаются одним и тем же изолятом ВОМ, который ранее был отнесен нами

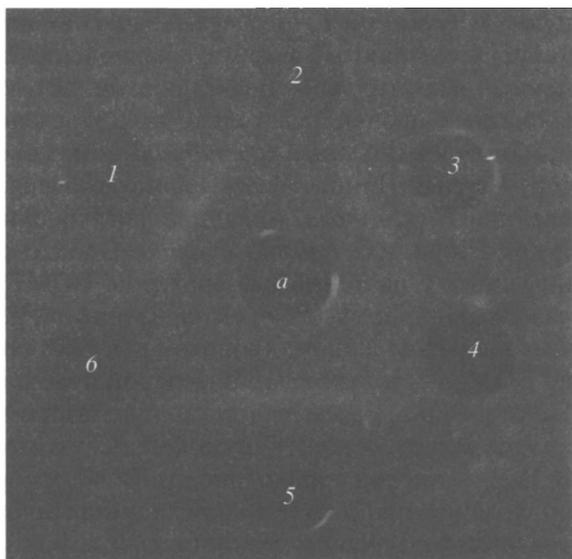


Рис. 1. Реакция взаимодействия в РДД изолятов ВОМ с антисывороткой к ВОМ (огуречный изолят)

В центральной лунке (а) антисыворотка к ВОМ, в периферических – сок растений, зараженных изолятами (1 – ВОМ_{фнк.}, 3 – ВОМ_{фвт.}, 5 – ВОМ_{корейский}) и сок здорового растения – контроль (2, 4, 6)

к группе обычных штаммов ВОМ. Эти результаты соответствуют полученным нами ранее данным по определению антигенного родства изолятов, выявленных на других декоративных и овощных культурах [5, 6].

При исследовании под электронным микроскопом препаратов, приготовленных из сока *N. tabacum* cv. Xanthi, инфицированного изучаемыми изолятами, были выявлены вирусные частицы сферической формы, в диаметре около 30 нм. Полученный результат по морфологии вирусных частиц соответствует данным, имеющимся в литературе для ВОМ [7].

Вирусные изоляты легко передавались от больного растения *N. tabacum* cv. Xanthi к здоровому (тлей *M. persicae*), что также характерно для ВОМ. Поэтому полученные нами результаты позволяют считать, что оба вирусных изолята являются ВОМ. Для убедительности сделанного нами вывода необходимо было изучить круг поражаемых растений, так как только специфические симптомы проявления вирусной инфекции на определенных видах растений могли служить веским доказательством в пользу ВОМ.

Было проведено сравнение круга тест-растений для вирусных изолятов из фикуса (ВОМ_{фнк}) и фатсхедеры (ВОМ_{фат}). Изолятами инокулировали тест-растения из семейств *Apiaceae*, *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Balsaminaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*. Из 70 видов и сортов растений ВОМ_{фнк} заразил 21, а ВОМ_{фат} – 19. Восприимчивость тест-растений и симптоматология при заражении вирусными изолятами ВОМ_{фнк} и ВОМ_{фат} были чаще всего различными (табл. 1). Львиный зев *Antirrhinum majus* заражался обоими изолятами, но ВОМ_{фнк} вызывал у растения яркий хлороз, карликовость растения, тогда как ВОМ_{фат} – слабый хлороз жилок и легкую деформацию листьев. Что касается растений из семейства *Cucurbitaceae* (арбуз обыкновенный, тыква крупноплодная, огурец посевной, патиссон), то, по литературным данным, они обычно заражаются ВОМ. В нашем эксперименте из 9 сортов огурца посевного *Cucumis sativus* (Турниф, Водолей, ДВ-6, Усс-3, Восток, Хабар, Феникс, Каскад, ДВ-27) ВОМ_{фнк} заразил только сорт Турниф, а ВОМ_{фат} – сорт ДВ-6. Тыкву крупноплодную *Cucurbita maxima* сорта Ананасная не заразил ни один из изучаемых вирусных изолятов, а арбуз обыкновенный *Citrullus vulgaris* оказался восприимчивым только к инфицированию ВОМ_{фнк}. Сходство между вирусными изолятами проявилось только при заражении таких растений, как дурман обыкновенный *Datura stramonium*, томат съедобный *Lycopersicon esculentum* сорт Черный Принц, *N. tabacum* cv. Samsun, табак душистый *N. alata*, табак клейкий *N. glutinosa*, никандра физалисовидная *Nicandra physaloides* и петуния гибридная *Petunia hybrida*. Однако симптомы проявления вирусной инфекции у растений на заражение ВОМ_{фнк} и ВОМ_{фат} существенно различались. Например, *P. hybrida* на инфицирование ВОМ_{фнк} реагировала ярким хлорозом жилок, хлоротичной крапчатостью, деформацией листьев, а на ВОМ_{фат} – только слабой зеленой крапчатостью (рис. 2); у *N. tabacum* cv. Samsun ВОМ_{фнк} вызывал локальные хлоротичные пятна и яркий системный хлороз жилок, хлоротичную кольцевую мозаику и деформацию листьев, а ВОМ_{фат} – хлороз жилок (рис. 3). ВОМ_{фнк} у растения *D. stramonium* вызывал проявление симптомов в виде хлороза жилок и деформации, а ВОМ_{фат} – хлороз листьев, зеленую крапчатость и деформацию.

Таблица 1

Реакция тест-растений на заражение изолятами вируса огуречной мозаики, выявленными на фикусе и фатсхедере

Тест-растения	Изолят из фикуса	Изолят из фатсхедеры
<i>Antirrhinum majus</i>	S:CI, Stu	S:CIve, Dis
<i>Apium graveolens</i> сорт Паскаль	—	—
<i>Amaranthus paniculata</i>	—	—
<i>Am. hybridum</i>	—	—
<i>Balsamin sp.</i>	—	—
<i>Callistephus chinensis</i>	—	—
<i>Cucumis sativus</i> сорта Турниф	S:CI Mot	—
Водолей	—	—
ДВ-6	—	S:CI Mot
Усс-3	—	—
Восток	—	—
Хабар	—	—
Феникс	—	—
Каскад	—	—
ДВ-27	—	—
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	—	—
<i>Ch. quinoa</i>	—	—
<i>Ch. ambrosoides</i>	—	—
<i>Capsicum annuum</i> сорта Богатырь	—	S:CI, Stu
Золотое Калифорнийское Чудо	—	—
<i>Cucurbita maxima</i> сорт Ананасная	—	—
<i>Citrullus vulgaris</i>	S:CI, Mot	—
<i>Datura stramonium</i>	S:CIve, Dis	S:CI, GrMot, Dis
<i>D. innoxia</i>	S:CIve, Dis, CI	—
<i>Faba bona</i>	—	L:N
<i>Hyoscyamus niger</i>	—	—
<i>Gomphrena globosa</i>	—	—
<i>Gailardia cristata</i>	—	—
<i>Lactuca sativa</i> сорт Лолло-Россо	S:O	S:O
<i>Lycopersicon esculentum</i> сорта Союз 8	—	—
Отличник	—	—
Манимейкер	—	S:CI Mot, Dis, Stu
Моравское Чудо	—	—
Пирсон	—	—
Оранжевые Сливки	S:Dis	—
Волгоградский	—	—
Белый налив	—	—
Одиссей	—	—

Таблица 1 (окончание)

Тест-растения	Изолят из фикуса	Изолят из фатехсдеры
Новичок	–	–
Невский	–	S:O
Дар Заволжья	–	–
Перцевидный Розовый	–	–
Мурманде	S:ClMot, Stu, Dis	–
Хурма	S:ClVe, ClMot	–
Рома	–	S:GrMot, Dis, Stu
Титан	–	–
Хабар-308	S:ClMot	–
Черный Принц	S:ClVe, ClMot, Stu	S:ClMot, Dis
<i>Nicotiana tabacum</i> cvs. Samsun	L:ClSp, S:ClVe, ClRM, Dis	S:ClVe
Xanthi	S:ClVe	S:ClVe, Cl, GrMot, Dis
<i>N. alata</i>	S:ClVe, ClMot	S:ClVe, M
<i>N. fruticosa</i>	–	–
<i>N. rustica</i>	–	S:ClVe, Dis, Stu, Rug
<i>N. paniculata</i>	S:GrBdVe	–
<i>N. glutinosa</i>	S:ClMot, Dis	S:Cl, ClVe, GrM
<i>Nicandra physaloides</i>	S:ClMot, Stu, Dis	S:ClVe, Cl, Dis
<i>Petunia hybrida</i>	S:ClVe, ClMot, Dis	S:GrM
<i>Physalis pubescens</i>	–	–
<i>Ph.floridana</i> сорт Кондитерский	–	S:Cl, Dis
<i>Phaseolus vulgaris</i>	–	–
<i>Ph. mungo</i>	–	–
<i>Spinacia oleracea</i> сорт Малина	–	–
<i>Solanum melongena</i> сорта Фиолетовое Чудо	–	–
Черный Красавец	–	S:Cl, GrSp
<i>Tagetes erecta</i>	S:ClVe, ClMot	–
<i>Tetragonia expansa</i>	–	–
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	–	–
<i>Zinnia elegans</i> сорт Новый Аттракцион	S:Cl Mot, Dis	–
<i>Vigna unquiculata</i>	–	–
<i>Vigna sinensis</i>	L:NR	–

Примечание. (–) Не заражается; S – системное поражение; N – локальное поражение; ClMot – хлоротичная крапчатость; Cl – хлороз листа; ClVe – хлороз жилки; M – мозаика; Dis – деформация; Stu – задержка роста; GrMot – зеленая крапчатость; GrM – зеленая мозаика; GrBdVe – зеленое окаймление жилки листа; GrSp – зеленая пятнистость; S:O – бессимптомное заражение; NR – некротические кольца; ClSp – хлоротичная пятнистость, Rug – морщинистость.

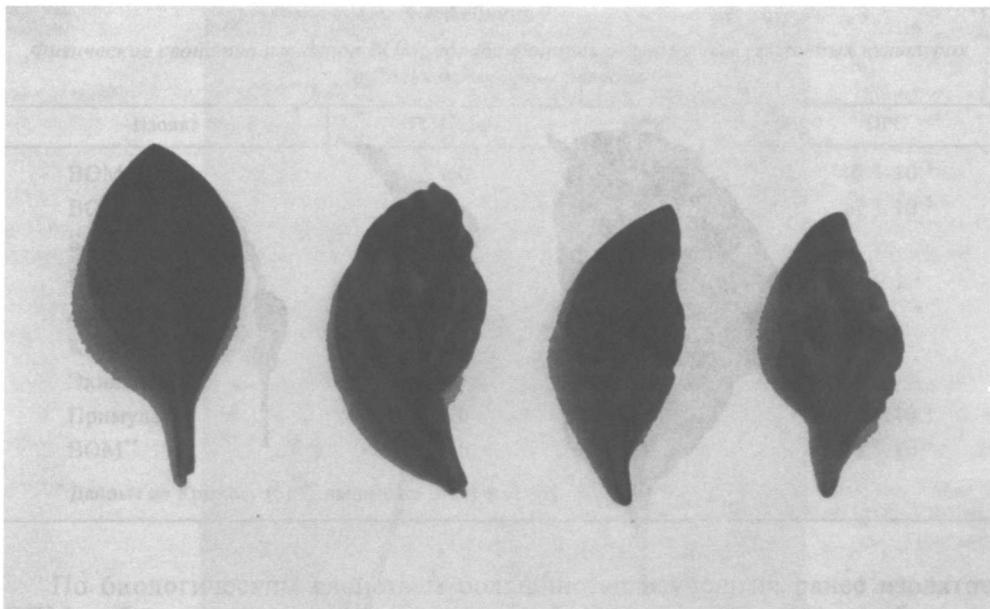


Рис. 2. Листья *Petunia hybrida*, пораженной ВОМ_{фик}
Слева – лист здорового растения



Рис. 3. Лист *Nicotiana tabacum* cv. Samsun с симптомами хлороза жилок, хлоротичной кольцевой мозаикой и деформацией, зараженный ВОМ_{фик}

Сходные симптомы на заражение вирусными изолятами наблюдали только у 2 растений – табака душистого *N. alata* – системный хлороз жилок и хлоротичная мозаика листьев и салата посевогого *Lactuca sativa* сорт Лолло-Россо – бессимптомное поражение растения.

Хотелось отметить, что ВОМ_{фик} заражал больше тест-растений по сравнению с ВОМ_{фат}. Так, ВОМ_{фик} заражал дурман индийский *Datura innoxia*;

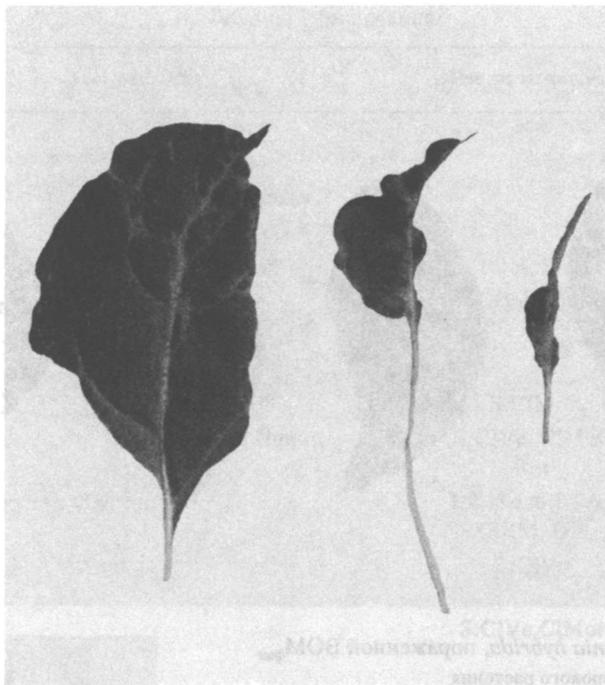


Рис. 4. Листья *Nicotiana rustica* с симптомами хлороза жилок, деформации, морщинистости и измельчения, зараженные BOM_{fat}

L. esculentum сорта Оранжевые Сливки, Марманде, Хурма, Хабар-308; табак метельчатый *N. paniculata*; бархатцы прямостоячие *Tagetes erecta*; циннию изящную *Zinnia elegans* и вигну китайскую *Vigna sinensis*, тогда как эти растения были устойчивыми к инфицированию их BOM_{fat} . Однако экспериментальное заражение показало, что отдельные виды растений поражаются только BOM_{fat} . Это белена черная *Hyoscyamus niger*; *L. esculentum* сорта Манмейкер, Невский, Рома; махорка *N. rustica*; физалис флоридский *Physalis floridana* сорт Кондитерский и баклажан *Solanum melongena* сорт Черный Красавец (рис. 4).

Физические свойства обоих вирусных изолятов очень близки. Для BOM_{fat} и $BOM_{фик}$ ТТИ составляет 55–60 °С; ПСИ – 4 сут. Показатель ПРС немного различался: у $BOM_{фик}$ составлял 10^{-3} – 10^{-4} ; а у BOM_{fat} – 10^{-4} – 10^{-5} . Для обычного штамма BOM физические свойства варьировали в пределах: ТТИ – 55–70 °С, ПРС – 10^{-3} – 10^{-6} , ПСИ – 1–10 сут [8]. Итак, полученные нами результаты по изучению физических свойств изолятов BOM , выявленных на декоративных растениях, и литературные данные согласуются. Если проанализировать результаты изучения физических свойств изолятов BOM , обнаруженного на декоративных культурах (бальзамин, гладиолус, дельфиниум, канна, эхинацея, примула) в Дальневосточном регионе России ранее, то можно заметить, что они были более устойчивыми, так как ТТИ у всех превышала 65°, хотя ПСИ был не более 4 сут (исключение составлял изолят из бальзамина – ПСИ до 7 сут) (табл. 2) [8].

Таблица 2

Физические свойства изолятов ВОМ, идентифицированных на декоративных культурах в Дальневосточном регионе

Изолят	ТТИ °С	ПСИ сут	ПРС
ВОМ _{фик}	55–60	4	10 ⁻³ –10 ⁻⁴
ВОМ _{фат}	55–60	4	10 ⁻⁴ –10 ⁻⁵
Бальзамин*	65–70	3–7	–
Гладиолус*	65–70	3–4	–
Дельфиниум*	65–70	3–4	–
Канна*	67–68	3–4	
Эхинацея*	66–67	3–4	
Примула*	65–70	3–5	10 ⁻³ –10 ⁻⁴
ВОМ**	55–70	1–10	10 ⁻³ –10 ⁻⁴

* Данные по Крылову [8]; ** данные по Brunt et al. [7].

По биологическим свойствам большинство изученных ранее изолятов ВОМ из бальзамина, канны и гладиолуса были отнесены к группе обычных штаммов [8]. Только ВОМ из примулы, банана и эхинацеи принадлежали к группе некротических штаммов. В группе обычных штаммов выделяют штаммы “бобового типа”, которые, как правило, выявлены из бобовых видов растений и экспериментально заражали только бобовые растения.

Анализ литературных данных и полученных нами результатов по изучению биологических свойств изолятов ВОМ, выявленных на фикусе и фатсхедере, позволяют отнести их к группе обычных штаммов ВОМ.

Таким образом, впервые в Дальневосточном регионе России на декоративных растениях фатсхедеры Литца и фикуса Бенджамина идентифицирован вирус огуречной мозаики (ВОМ_{фат} и ВОМ_{фик}) *Cucumber mosaic virus* из семейства *Bromoviridae* рода *Cucumovirus*.

На основании изучения морфологии вирусных частиц, передачи вируса механической инокуляцией сока и тлями, антигенных свойств вирусных изолятов, а также проведенной сравнительной характеристики биологических свойств (круга растений-хозяев, симптоматологии, физических свойств вирионов) исследуемые изоляты ВОМ_{фик} и ВОМ_{фат} отнесены к группе обычных штаммов ВОМ.

Успешная защита культурных видов растений от ВОМ – одного из наиболее распространенных и вредоносных вирусов декоративных культур как открытого, так и закрытого грунта, будет зависеть от своевременного выявления вирусного патогена. Кроме того, необходимо проведение мероприятий, предотвращающих распространение вирусной инфекции: обязательное соблюдение карантинных требований при ввозе растений из-за рубежа, регулярный фитосанитарный осмотр растений и тщательная их выбраковка, если при фитосанитарном обследовании присутствуют на растениях симптомы вирусного поражения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чуб В., Лезина К. Комнатные растения. М.: ЭКСМО-пресс, 2000. 335 с.
2. Толкач В.Ф. Идентификация и биологическая характеристика поти- и табамовирусов (дальневосточные изоляты): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1995. 24 с.
3. Развязкина Г.Т., Полякова Г.П., Штейн-Марголина В.А. Упрощенный метод обнаружения вирусных частиц из сока больных растений // Вопр. вирусологии. 1968. № 5. С. 633–635.
4. Гнutowa P.B. Иммунологические исследования в фитовирусологии. М.: Наука, 1985. 183 с.
5. Черняевская Н.М., Гнutowa P.B., Толкач В.Ф. Физические свойства и биологические особенности дальневосточных изолятов огуречной мозаики, поражающих овощные культуры // С.-х. биология. 2002. № 3. С. 109–113.
6. Гнutowa P.B., Козловская З.Н., Чуян А.Х., Сибирякова И.И. Иммунологическая характеристика дальневосточных изолятов вируса огуречной мозаики // Взаимоотношения вирусов с клетками растения-хозяина. Владивосток, 1985. С. 64–71.
7. Brunt A.A., Crabree K., Dallwitz M.J. et al. Cucumber masoic cucumovirus // Plant viruses online: Descriptions and lists from the vide database. 1997. P. 471–483.
8. Крылов А.В. Вирусы растений Дальнего Востока. М.: Наука, 1992. 110 с.

Учреждение Российской академии наук
Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
Владивосток

Поступила в редакцию 28.10.2007 г.

SUMMARY

Tolkach V.F., Gnutova R.V. Study of isolates of cucumber mosaic virus, affecting plants in the families Araliaceae and Moraceae

Cucumber mosaic virus (CMV_{fat} and CMV_{fic}) was identified on ornamental plants of *Fatsyhedera litzei* (the family *Araliaceae*) and *Ficus benjamina* (the family *Moraceae*) for the first time in the Russian Far East. The virus is attributed to the family *Bromoviridae*, the genus *Cucumovirus*. The morphology of virions, ways of transmission, antigenic and biological properties of isolates, comparison of host-plants, symptomatology, and physical characteristics showed that CMV_{fat} and CMV_{fic} isolates should have been attributed to the group of common CMV isolates.

УДК 631.529+581.1:634.37(479.22)

ИНЖИР, ПРОИЗРАСТАЮЩИЙ В ГРУЗИИ, – ИСТОЧНИК ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА ФУРАЛЕНА

*Н.И. Варшанидзе, Э.А. Ярош, Н.Д. Ломтатидзе,
З.К. Манвелидзе, Н.Ш. Аласаниа*

В культуре известно свыше 600 сортов инжира, различающихся по форме и окраске плодов, имеются и бессемянные сорта. В Западной Грузии основные сорта – это Тапла (медовый инжир), Шави Легви (чёрный инжир), Тетри Легви (белый инжир) и Шакара Легви (сахарный инжир). Широкое распространение и известность инжир получил из-за высоких вкусовых качеств соплодий, в которых содержатся пектиновые вещества (до 6%), сахара (фруктоза), органические кислоты, соли калия, кальция, витамины и микроэлементы. В незрелых соплодиях, как и во всех частях растения, содержится фермент – фицин, обладающий фибринолитическими свойствами [1].

Наряду с использованием в качестве пищевого продукта инжир издавна считался источником лечебных средств. О применении инжира в народной медицине упоминал еще знаменитый Гален. Очень популярен он и в народной медицине многих восточных стран (Индия, Япония, Египет). В Грузии его издавна использовали для лечения простудных и желудочно-кишечных заболеваний [2].

В Тбилисском НИХФИ (Научный институт химико-фармацевтических исследований) из свежих соплодий инжира был разработан препарат легвинин, который обладает диуретическим действием и применяется при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и печени. Семена инжира оказывают мягчительное и легкое послабляющее действие. В настоящее время используется комбинированный препарат кафиол, который состоит из соплодий инжира, плодов и листьев сены, мякоти плодов сливы и вазелинового масла, рекомендуемый в качестве слабительного средства [3].

Наиболее ценными оказались химические соединения фурукумариновой группы, обладающие фитодинамической активностью, которые содержатся во всех частях инжира. Это псорален и бергаптен, которые применяют при лечении лейкодермии (витилиго)-заболевания очень распространенного в южных широтах и трудно поддающегося лечению.

Учитывая благоприятное сочетание активных соединений (псоралена и бергаптена) в инжире, а также широкое распространение его в Грузии, необходимо было провести химический анализ имеющихся насаждений с целью создания сырьевой базы для получения лечебного препарата.

В результате широкого приспособления инжира к различным условиям произрастания у него имеется ряд экологических форм, распространенных в условиях аридного мелколесья и влажных субтропиков, которые отличаются друг от друга. Исходя из этих различий А.А. Гроссгейм [1] выделил из *F. carica* L. два новых вида: фикус колхидский (*F. colchica* Grossh.) и фикус гирканский (*F. hircana* Grossh.). К первому виду были отнесены высокие деревья, имеющие, в основном, листья с цельной листовой пластинкой, а ко второму виду – невысокие деревья с глубоко-3-5-лопастными листьями. И.Ф. Сафаров [4] сделал заключение, что эти оба вида являются очень близкими не только морфологически, но и экологически и, следовательно, в Закавказье произрастает только один вид – *F. carica* L., представленный тремя формами. По мнению П.М. Жуковского [2], происхождение культурного инжира нельзя считать простым одомашниванием дикого *F. carica*. Наиболее вероятно, что он имеет гибридное или даже полигибридное происхождение [5].

Ввиду того, что этот вопрос остается спорным, мы в своих исследованиях использовали культивируемый сорт инжира Шави Легви и одичавшие растения инжира, имеющие рассеченную или цельную листовую пластинку, которые часто встречаются вдоль дорог, по ущельям и склонам гор, не дают съедобных плодов, но могут использоваться для получения лекарственного сырья.

Объектом наших исследований являлись листья, кора корней, стеблей и плоды инжира, произрастающего в Батумском ботаническом саду и его окрестностях. Сбор образцов для анализа проводили через 15–20 дней в течение всего периода вегетации. Количественное определение псоралена и бергаптена вели хромато-колориметрическим методом [5–7].

Результаты трехлетних (2001–2004 гг.) исследований показали, что в листьях всех исследованных форм инжира синтезируются псорален и бергаптен. Максимальное содержание псоралена в листьях отмечено в апреле–мае, в фазу распускания почек и развертывания первых листочков (0,91%). В летне-осенний период оно снижается и держится приблизительно на одном уровне (0,28–0,49%) до конца вегетационного периода. В пожелтевших и опавших листьях содержание псоралена уменьшается, но незначительно, т.е. они также могут использоваться в качестве сырья, тем более что отсутствие в них хлорофилла значительно упрощает процесс выделения фурукумаринов.

В коре стеблей содержание псоралена такое же, как и в листьях, что дает возможность использовать также молодые, неодревесневшие побеги инжира (это касается только дикорастущих форм). Высокое содержание псоралена отмечено в коре корней (0,65%), однако они не могут использоваться в качестве сырья, так как их заготовка экономически нецелесообразна.

Количество псоралена в соплодиях зависит от степени их зрелости. В зеленых соплодиях, содержащих млечный сок, содержание псоралена высокое (0,3–0,4%), уменьшающееся по мере их созревания.

Бергаптен содержится в меньшем количестве: в листьях (0,2–0,3%), в коре стеблей (0,02–0,15%) и коре корней (0,04–0,18%).

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что листья культивируемого инжира сорта Шави Легви могут служить сырьем для получения лечебного препарата.

Проведенные нами обследования дикорастущих форм инжира с цельной и рассеченной листовой пластинкой по содержанию в них фурукумаринов существенной разницы между ними не выявили. В ряде случаев листья дикорастущих форм превосходили садовый сорт Шави Легви, т.е. они также могут использоваться в качестве лекарственного сырья (см. таблицу).

Содержание суммы фурукумаринов (псоралена и бергаптена) в листьях разных форм инжира (сбор образцов в августе 2002 г.)

Форма инжира	Фурукумарин	% на абс. сухую массу		
		листья	кора стеблей	кора корней
Дикорастущая				
а) с овальными листьями	Псорален	0,36	0,30	0,50
	Бергаптен	0,67	0,11	0,14
б) с рассеченными листьями	Псорален	0,38	0,36	0,44
	Бергаптен	0,06	0,13	0,17
Садовая				
Сорт Шави Легви	Псорален	0,36	0,32	0,46
	Бергаптен	0,06	0,07	0,11

Учитывая, что инжир в Грузии произрастает в районах с различными почвенно-климатическими условиями, можно предположить, что содержание фурукумаринов в листьях, собранных в различных условиях, будет отличаться. Образцы для анализа были собраны в Батумском ботаническом саду, в селах Чахати, Чаквистави (Кобулетский р-н), в Зестафони, в селе Твиши (Цагерский район) и других районах Грузии. В результате изучения установлено, что содержание псоралена в листьях колеблется от 0,27 до 0,87%, а бергаптена от 0,05 до 0,26%. Эти данные указывают на широкое разнообразие форм по химическому составу и на большие возможности для их селекционного отбора.

Проведенные нами исследования показали, что инжир, произрастающий в Грузии, может использоваться и как источник лечебных средств. На Закавказской зональной опытной станции бывшего ВИЛР (г. Кобулет) из листьев инжира был получен препарат фурален (автор Э.А. Ярош). По своим фармакологическим свойствам он более активный, чем многие существующие препараты аналогичного действия (аммифурин, бероксан, пеуцеданин). Он разрешен для широкого медицинского применения при заболеваниях витилиго и круговидной плешивости. На способ получения препарата из листьев инжира получено авторское свидетельство [7].

Учитывая результаты нашего исследования, можно рекомендовать произрастающие в Грузии сорта инжира для получения лечебного препарата в промышленном масштабе.

Листья инжира заготавливают в сентябре–октябре. Заготовку проводят после сбора плодов, а также во время прореживания насаждений. С дико-растущих деревьев заготовку проводят в течение всего вегетационного периода. Сушка обычная, воздушная в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре 50–60°. Сырье хранят в сухих помещениях. Срок годности – 2 года. Сбор в сентябре–октябре увеличивает выход сырья до 50%. Влажность сухого сырья предусмотрена стандартом в пределах 10–12%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. М.: Сов. наука, 1949. 747 с.
2. Жуковский И.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1964. 787 с.
3. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: (Фармакогнозия). СПб., 2006. 450 с.
4. Сафаров К.С. Изучение нутривидовой изменчивости некоторых третичных реликтов лесных фитоценозов Талыша // Ботан. журн. 1967. Т. 52, № 6. С. 77–80.
5. Ярош Э.А. Фитохимическое изучение инжира обыкновенного, произрастающего в Грузии: Автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. М., 1974. 21 с.
6. Усманов Б.З., Абубакиров Н.К. Раздельное определение фурукумаринов *Ficus carica* L. // Химия природ. соединений. 1967. № 5. С. 35–37.
7. А. с. 464313 СССР, 51 М. Кл. А. 61к 27/14. Способ получения псоралена и бергаптена / Э.А. Ярош., Г.К. Никонов. № 1854874.31-16. Заявл. 08.12.72; Оpubл. в Б.И. 1975. № 11. С. 11. № 464313.

Батумский государственный университет им. Ш. Руставели,
Грузия

Поступила в редакцию 05.08.2008 г.

SUMMARY

Varshandze N.I., Yarosh E.A., Lomtadze N.D., Manvelidze Z.K., Alasaniya N.Sh.
Fig, cultivated in Georgia, as a source of medicinal raw material for production of furalen

All the forms of fig trees, cultivated in Western Georgia, contain in leaves such biologically active substances of fukumarin group as psoralen and bergapten. These substances are the components of furalen, the leucodermia medicine. Content of psoralen and bergapten in fig leaves depends upon date of collection, leaf quality and location of fig trees.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

УДК: 57.017.3:575.222.7+631.527

МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ СОРТОВ МЯТЫ С УЛУЧШЕННЫМИ АДАПТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Л.А. Бугаенко

Для разных регионов Украины, отличающихся по природно-климатическим условиям, требуются сорта мяты, обладающие высоким адаптивным потенциалом, способные давать стабильные урожаи сырья.

При селекции необходимо уделять особое внимание не только росту продуктивности мяты, но и способности противостоять действию абиотических стрессов. Повышение экологической устойчивости должно быть важнейшим условием реализации потенциальной продуктивности в неблагоприятных почвенно-климатических условиях [1–6].

Основная зона возделывания мяты на Украине – лесостепь (Черниговская, Полтавская, Черкасская, Сумская и Киевская области). Весьма перспективно также возделывание мяты в Крыму в условиях орошения [2–4]. При этом наиболее рентабельной является двухукосная культура мяты, однако для получения в год двух урожаев требуется достаточная влагообеспеченность и сумма активных температур более 3200° [5]. В Крыму этим условиям отвечают земли, прилегающие к Северо-Крымскому каналу (в Краснопекопском, Джанкойском, Нижнегорском, Советском и Ленинском районах), где сумма активных температур составляет 3410–3600°.

Создание новых сортов мяты, продуцирующих большие количества эфирного масла с более высоким относительным содержанием ментола, связано с поиском генетических источников этих признаков среди дикорастущих видов и форм, а также с использованием ресурсов формообразовательного процесса, реализующимся при отдаленной гибридизации в сочетании с полиплоидией и инбридингом.

Род *Mentha* считается одним из наиболее сложных в систематическом отношении. К настоящему времени нет единого представления о составе этого рода [6, 7].

В.В. Макаровым [8] была предложена система, согласно которой на территории СНГ в природной флоре существует несколько видов: *M. pulegium* L., *M. micrantha* (Fish. ex Banth.) Litw., *M. arvensis* L., *M. spicata* L.,

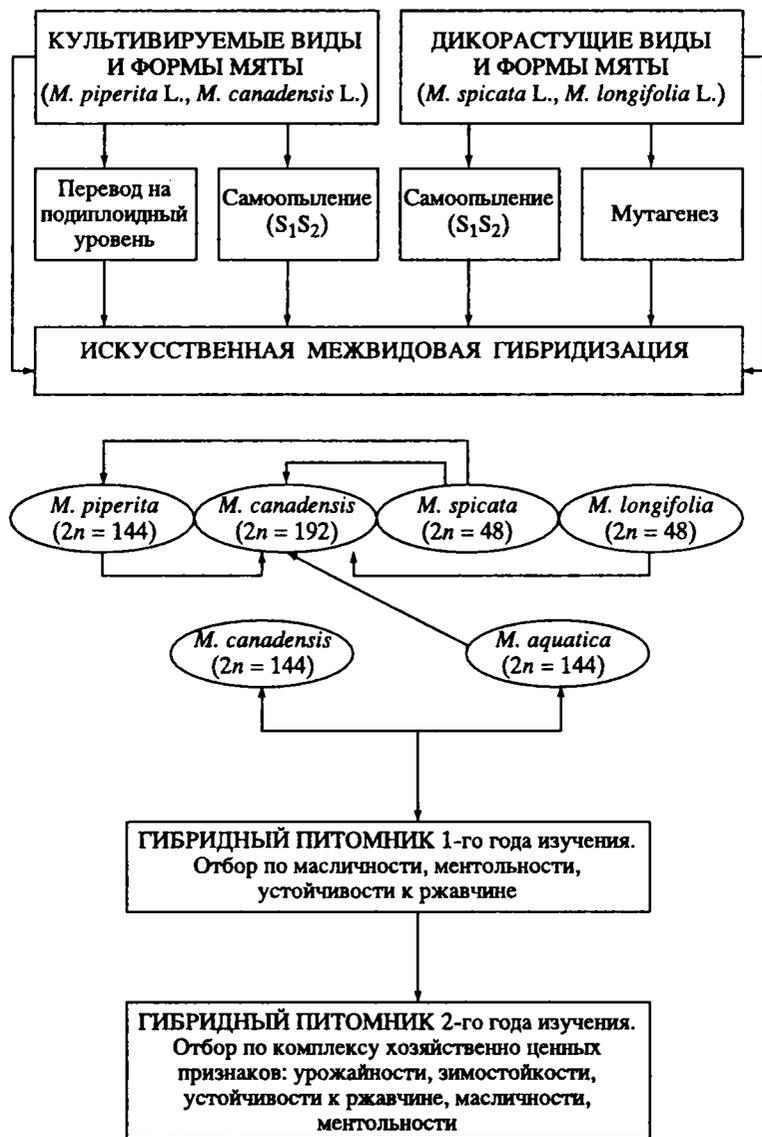


Рис. 1. Схема создания исходного материала для селекции мяты с использованием генетических методов

M. longifolia (L.) Nathh., а также шесть гибридных – *M. × carinthiaca* Host., *M. × dalmatica* Taush., *M. × dumetorum* Schultes, *M. × gentiles* L., *M. × piperita* L., *M. × verticillata* L. Указанные виды составляют два подрода: *Mentha* и *Pulegium*. Подрод *Mentha* – более многочисленный, а подрод *Pulegium* включает только два вида – *M. pulegium* и *M. micrantha*.

В настоящей статье обобщены результаты разработки принципов межвидовой гибридизации в селекции мяты в условиях Крыма.

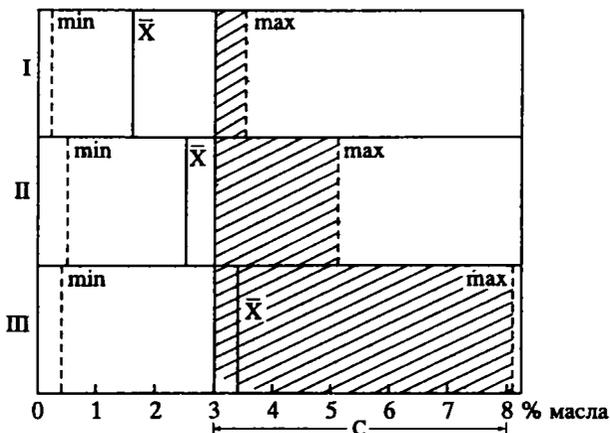


Рис. 2. Изменение массовой доли эфирного масла у гибридов первого поколения мяты по трем группам межвидовых скрещиваний

I – *Mentha aquatica* × *M. spicata*, II – *M. piperita* × *M. spicata*, *M. aquatica*, III – *M. canadensis* × *M. spicata*, *M. aquatica*, C – часть гибридной популяции, представляющая интерес для селекции

Мы изучали различные виды и формы мяты, интродуцированные в Крым из различных регионов Украины, России, Средней Азии, а также собранные нами во время экспедиций в Крыму, Закарпатье и на Кавказе.

Было установлено, что резервом для селекции новых форм мяты с улучшенными адаптационными свойствами могут служить дикорастущие виды *M. spicata*, *M. aquatica*, *M. longifolia* и инбредные линии, полученные нами на их основе, являющиеся донорами засухоустойчивости, устойчивости к ржавчине и двухукосности, привлечение которых в качестве отцовских форм в межвидовые скрещивания с культивируемыми полиплоидными видами мяты (*M. canadensis* и *M. piperita*) позволяет получить в гибридном потомстве эффект гетерозиса по урожайности, масличности и накоплению ментола.

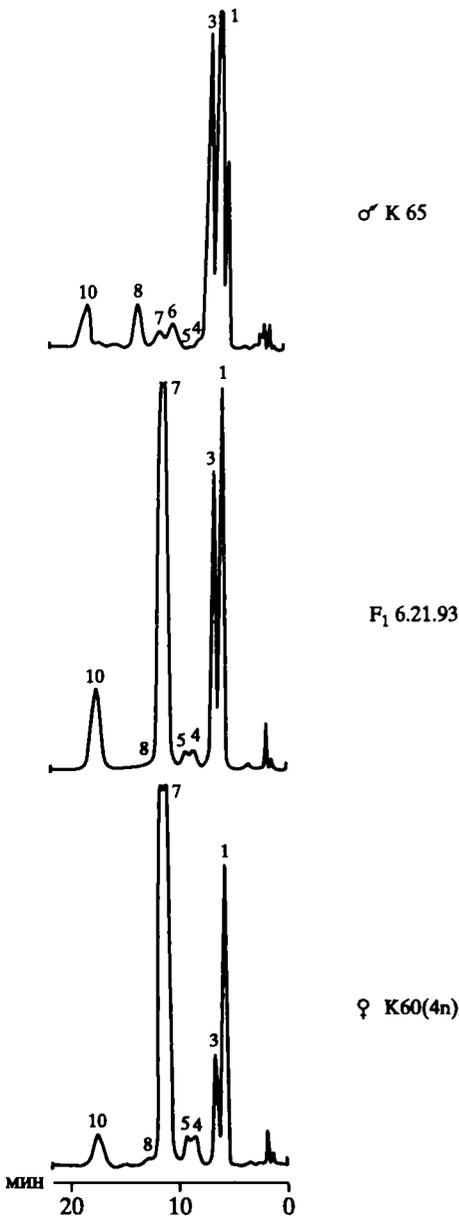
Нами разработана схема создания исходного материала для селекции мяты по комплексу хозяйственно ценных признаков (рис. 1).

Разработанные нами принципы подбора родительских пар по масличности и компонентному составу эфирного масла обеспечивают максимальный выход ментолсинтезирующих гибридов, а также высокий уровень накопления в них эфирного масла (рис. 2) и ментола (рис. 3), что позволяет в широких масштабах привлекать в межвидовые скрещивания с культивируемыми видами мяты (*M. piperita* и *M. canadensis*) нементольных дикорастущих представителей рода *Mentha* (*M. spicata*, *M. aquatica*, *M. longifolia* и др.), среди которых встречаются генотипы, обладающие генами устойчивости к ржавчине и пониженным температурам.

На примере ряда перспективных комбинаций межвидовых скрещиваний было показано, что биохимические признаки (ментольность и масличность) имеют высокую степень наследуемости ($H^2 = 0,73-0,96$ и $0,74-0,96$ соответственно), т.е. доля генотипической изменчивости в общей фенотипической изменчивости очень велика, что обеспечивает высокую эффективность отбора по этим признакам в F_1 . Корреляционный анализ показал

Рис. 3. Хроматограммы эфирных масел *M. canadensis* K60(4n)6, *M. spicata* K65 и гибрида первого поколения

Основные компоненты: 1 - ментон, 3 - изоментон, 4 - ментилацетат, 5 - нсментол, 6 - нсоизоментол, 7 - ментол, 8 - пулгон, 10 - оксипиپرнтон + пипернтон



отсутствие прямой или обратной коррелятивной связи между содержанием эфирного масла и ментола у гибридов F₁ ($r = 0,07-0,24$), что свидетельствует о независимом наследовании этих признаков и возможности получения генотипов, сочетающих высокую масличность с высокой ментольностью.

Генетические методы, позволяющие управлять маслообразовательным процессом у межвидовых гибридов F₁, были реализованы нами при решении отдельных вопросов селекции мяты - на устойчивость к ржавчине, морозоустойчивость и двухукосность.

Для изучения возможности сочетания в одном гибридном генотипе наряду с хорошим качеством и содержанием эфирного масла устойчивости к ржавчине и морозоустойчивости были изучены закономерности наследования этих признаков при межвидовых скрещиваниях мяты. Было установлено, что они имеют различную генетическую детерминацию, в связи с чем проявляют различный характер наследования в F₁. Признак морозоустойчивости в потомстве F₁ имеет непрерывную изменчивость и наследуется по промежуточному типу, поскольку имеет полигенную природу. Выражен-

ность этого признака в сильной степени зависит от уровня морозоустойчивости родительских форм, что свидетельствует об аддитивном характере действия генов. Установлено, что в потомстве F₁ межвидовых гибридов возможно выделение до 30% особей с повышенными показателями морозоустойчивости. Для создания гибридов с повышенной морозоустойчивостью перспективно использование в межвидовых скрещиваниях морозоустойчивых форм *M. spicata* K42, K65, линий S₁ и S₂, полученных от самоопыления K65 (2.8.14, 9.37.34, 3.9.25), а также полиплоидов *M. canadensis* K60 и K59.

Признак устойчивости к ржавчине, как было установлено исследованиями Маррея [9] и подтверждено нашими данными, имеет моногенную природу и доминирует в потомстве F_1 при межвидовых скрещиваниях устойчивых и восприимчивых родительских форм. В ходе проведения данного исследования были выявлены доноры устойчивости к ржавчине *M. canadensis* K60 (4n) и *M. aquatica* K6, которые в широком спектре комбинаций обеспечивают устойчивость к ржавчине основной массы гибридного потомства.

При сочетании полиплоидии и межвидовой гибридизации с привлечением в скрещивания хорошо отрастающих дикорастущих форм в первом гибридном поколении удалось получить эффект гетерозиса по урожаю зеленой массы при первом и втором укосах и впервые создать хорошо отрастающие, устойчивые к ржавчине высокоментольные гибриды мяты. Лучшие из них при двухукосном способе возделывания позволяют получать до 140–156 кг эфирного масла с гектара, что на 95–120% превышает показатели сорта Прилукская-6 при этом же способе возделывания [3].

На основании изложенных теоретических разработок по изучению изменчивости и наследования содержания и состава эфирного масла, устойчивости к ржавчине, зимостойкости и двухукосности нами разработаны схемы создания исходного материала, обладающего комплексом хозяйственно ценных признаков. Схема создания межвидовых гибридов, сочетающих четыре хозяйственных признака – высокую ментольность и масличность, устойчивость к ржавчине и высокую урожайность, включает в качестве родительских форм *M. canadensis* и *M. aquatica*. Создание полиплоида *M. canadensis* K59 и вовлечение его в скрещивания обеспечивает в гибридном потомстве F_1 проявление значительного гетерозисного эффекта по урожаю зеленой массы, а особенность генетической структуры по генам, контролирующим синтез основных компонентов эфирного масла (гомозиготность по доминантному аллелю R и увеличенная его доза), позволяют получать ментольное гибридное потомство с преобладающим количеством (около 80%) высокоментольных генотипов при скрещивании с ментофуранной формой *M. aquatica*. Высокий уровень масличности в гибридном потомстве (в среднем до 5%, верхний предел – 6,3%) обеспечивается генотипом высокомасличной (до 6%) материнской формы *M. canadensis* K59(4n). Отцовская форма *M. aquatica* K6, обладающая иммунитетом к ржавчине, обусловленным наличием у нее доминантных генов, контролирующих иммунитет к основным расам ржавчины – *P. menthae* f. *spicata* и *P. menthae* f. *piperita*, обеспечивает иммунитет гибридного потомства F_1 . При скрещивании высокоментольной, устойчивой к ржавчине, обладающей повышенной морозоустойчивостью полиплоидной формы *M. canadensis* K60 с высокомасличной морозоустойчивой линией (S_1 или S_2 *M. spicata*) возможно получение гибридного потомства F_1 , которое наряду с повышенной масличностью обладает повышенной морозоустойчивостью, высокой ментольностью и устойчивостью к ржавчине. Разработана также схема создания высокопродуктивных гибридов, пригодных для двухукосного возделывания.

Таким образом, сочетание в одном генотипе мяты нескольких хозяйственно ценных признаков (высокая ментольность, высокая масличность, устойчивость к ржавчине, повышенная морозоустойчивость) возможно за счет подбора исходных родительских форм (а в ряде случаев специального их получения путем самоопыления), обладающих комплексом доминантных

генов, обеспечивающих формирование перечисленных признаков. Выделенный в F_1 уникальный генотип с комплексом хозяйственно ценных признаков вегетативно размножается и сохраняет эти признаки в последующих вегетативных потомствах. Такой подход позволяет избежать длительных возвратных скрещиваний, которые используются в селекции ряда культур для улучшения хозяйственных признаков, тем более что на мяте использование этого метода затруднительно ввиду стерильности межвидовых гибридов первого поколения. Обобщенная схема создания исходного материала для селекции мяты показывает, что с использованием комплекса генетических методов – межвидовой гибридизации, полиплоидии, инбридинга и мутагенеза, при различных комбинациях межвидовых скрещиваний возможно получение исходного материала в указанных направлениях.

В процессе исследования межвидовых гибридов F_1 нами получены сорта, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и адаптационным потенциалом, которые были районированы на Украине, в Беларуси, Краснодарском крае и Молдове, лучшие из них – сорта Симферопольская-200, Заграва, Удайчанка, обладающие высокой продуктивностью эфирного масла (80–126 кг/га), с 2003 г. районированы на территории Крыма.

ВЫВОДЫ

Использование межвидовой гибридизации (в сочетании с полиплоидией и инбридингом) позволило разработать принципиально новые подходы в селекции мяты на высокую ментольность и масличность в сочетании с рядом других хозяйственно ценных признаков (устойчивостью к ржавчине, зимостойкостью, способностью к хорошему отращиванию зеленой массы, высокой урожайностью и адаптивностью).

В селекционной работе при сочетании родительских форм для получения максимального количества высокоментольных гибридов в каждом конкретном случае целесообразно опираться на изложенные нами принципы, в которых отражены различные варианты генетической структуры материнских и отцовских форм и показаны пути создания на их основе высокоментольных гибридов. При этом важен тот факт, что видовая принадлежность родительских форм в определении направленности биосинтеза эфирного масла у межвидовых гибридов F_1 значительной роли не играет.

С разработкой теоретических основ селекции мяты на качественный состав эфирного масла открываются широкие возможности привлечения в межвидовые скрещивания выделенных нами доноров устойчивости к ржавчине и зимостойкости, а также других видов и форм, проявляющих признаки устойчивости, несмотря на то что состав их эфирного масла не отвечает требованиям селекции. Правильно подобранные компоненты межвидовых скрещиваний, на основании предложенных рекомендаций, с учетом генотипа родительских форм по генам, контролирующим биосинтез терпеноидов, и закономерностей их наследования, могут в определенных сочетаниях давать гибридное потомство с хорошим качественным составом эфирного масла – высокоментольное (60–85%) или среднементольное (50–55%) в зависимости от целей селекции. При этом создаются условия для введения в геномы культивируемых

видов *M. piperita*, *M. canadensis* генов устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам среды, носителями которых являются дикорастущие виды мяты.

При межвидовой гибридизации мяты создаются благоприятные условия для формообразовательного процесса, позволяющие сочетать высокую продуктивность и хорошее качество сырья с экологической устойчивостью. В первом гибридном поколении могут быть выделены формы с комплексом хозяйственных признаков, последующее вегетативное размножение которых позволяет сохранять эффект гетерозиса и константность хозяйственно ценных признаков.

Изучение дикорастущих видов и форм мяты в природных популяциях и при самоопылении, а также межвидовых гибридов, полученных с их участием, в широком спектре комбинаций на диплоидном и полиплоидном уровне позволило выявить ряд теоретических закономерностей, касающихся генетического контроля и уточнения схем биосинтеза, изменчивости и наследования биохимических (массовой доли и состав эфирного масла) и других хозяйственно ценных признаков (урожайность, устойчивость к ржавчине и пониженным температурам), наметить пути практического их использования в селекции и получить высокопродуктивные сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: (Эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988. 767 с.
2. Васюта Г.Г., Пышнев В.М. Двухукосная культура мяты в Крыму: Информационный листок. Евпатория, 1983. 4 с.
3. Бугаенко Л.А., Резникова С.А. Двухукосные сорта мяты как резерв повышения продуктивности мятных плантаций // Тр. ВНИИЭМК. 1983. Т. 15. С. 38–42.
4. Бугаенко Л.А., Чуниховская В.Н. Перспективы возделывания мяты в Крыму // Агрпромышленный комплекс Крыма в XXI веке. Симферополь, 2002. С. 95–98. (Науч. тр. КГАУ; Т. 68).
5. Васюта Г.Г., Савчук Л.П. Влияние климатических факторов на величину и качество урожая мяты // Тр. ВНИИЭМК. 1977. Т. 10. С. 114–121.
6. Бугаенко Л.А. Генетические закономерности биосинтеза терпеноидов и перспективы регуляции содержания и качества эфирного масла при межвидовой гибридизации у мяты: Дис. ... д-ра биол. наук. Симферополь, 1985. 440 с.
7. Кириченко Е.Б. Экофизиология мяты: Продукционный процесс и адаптационный потенциал. М.: Наука, 2008. 140 с.
8. Макаров В.В. Дикорастущие мяты СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1972. 36 с.
9. Marray M.J. Spearmint rust resistance and immunity in the genus *Mentha* // Crop. Sci. 1961. Vol. 1. P. 175–179.

Крымский инженерно-педагогический университет,
Симферополь, Украина

Поступила в редакцию 08.05.2008 г.

SUMMARY

Bugaenko L.A. Remote hybridization in selection of new mint cultivars with improved adaptive characteristics

The article presents theoretical regularities, concerning the mechanisms of genetic control over biosynthesis of terpenoids, and new approaches to selection of mint. These regularities and approaches were ascertained on the basis of such genetic methods as polyploidy, interspecific hybridization and inbreeding.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ



УДК 061.75

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА СКРИПЧИНСКОГО (27.02.1909–16.12.1987)

27 февраля 2009 г. исполнилось 100 лет со дня рождения доктора биологических наук, заслуженного деятеля сельскохозяйственной науки РСФСР, выдающегося ученого-биолога, основателя и первого директора Ставропольского ботанического сада – Василия Васильевича Скрипчинского. Он родился в г. Ростове-на-Дону, а в 1917 г. семья переехала в Ставрополь и постоянно проживает здесь в пятом поколении. После окончания школы он не мог продолжать обучение в вузе и вынужден был работать рабочим. Затем юный Василий Васильевич учился в Северо-Кавказском зерновом институте (г. Новочеркасск – Персеяновка), получив квалификацию агронома-растениевода.

Научными исследованиями он начал заниматься в студенческие годы под руководством профессоров И.В. Новопокровского и А.Н. Носатовского. Первые выполненные опыты по влиянию сорных растений на урожайность яровой пшеницы и самостоятельно собранный большой гербарий местной флоры во время учебной практики получили высокую оценку. Тесная дружба

связывала Василия Васильевича с его учителем – исследователем флоры Ставрополя и всего Юга России – И.В. Новопокровским. Он всегда сопровождал учителя в экспедициях.

В 1931–1934 гг., работая после окончания вуза в Ставропольском отделении госсеминарской секции, он, помимо служебных обязанностей, самостоятельно провел полевые обследования возделываемого сортимента основных зерновых культур в большинстве районов бывшего Ставрополя (проанализировано около 1500 образцов семян). Полученные результаты опубликованы в “Трудах Ставропольского СХИ”.

Работая затем на Всесоюзной рисовой опытной станции (Краснодар) в 1934–1938 гг. под руководством профессора К.А. Сорокина, В.В. Скрипчинский продолжал начатое направление в области семеноводства и семеноведения. Заинтересовавшись вопросами физиологии роста и развития растений, он приступил к изучению онтогенеза риса. Наиболее интересными и яркими явились эксперименты по яровизации и фотопериодизму. Им впервые установлено, что у распространенных в производстве сортов риса реакция на яровизацию нейтральная, а лимитирующим фактором является индивидуальная продолжительность фотопериода каждого сорта в конкретных районах выращивания. Проверка данного открытия во многих пунктах тропиков подтвердила правильность его гипотезы, имеющей большое практическое значение в организации культуры риса в сельскохозяйственном производстве. Эти исследования получили мировую известность. С тех пор и до 1975 г. Василий Васильевич развивал теорию фотопериодизма растений, животных и птиц, которые обобщены в его монографии “Фотопериодизм. Его происхождение и эволюция”. Л.: Наука, 1975. 244 с.

Опыт работы на Краснодарской опытной станции и общение с выдающимися селекционерами определили направление научных интересов молодого ученого на многие годы. Первая научная статья совместно с К.А. Сорокиным опубликована в 1937 г. В марте 1938 г. В.В. Скрипчинский, по семейным обстоятельствам, возвращается в Ставрополь и до конца своей жизни (исключая службу в армии) неутомимо занимается научно-исследовательской и педагогической деятельностью. Работая с 1938 по 1941 г. и с 1945 по 1950 г. на Старопольском опытном поле многолетних культур, он увлеченно развивает такое направление научных исследований, как биология развития и продолжительность жизни многолетних и однолетних злаков. Результаты работы опубликованы в многочисленных статьях, монографиях и стали объектом докторской диссертации.

Необычным было официальное вхождение молодого ученого в научный мир. С августа 1941 г. по сентябрь 1945 г. Василий Васильевич был в рядах Советской Армии. Он служил в запасном полку, дислоцированном в г. Катта – Кургане (Средняя Азия). В те годы здесь находился в эвакуации Харьковский сельскохозяйственный институт, где работали известные ученые: физиолог Ф.Ф. Мацков, генетик Л.Н. Делоне и биолог И.С. Амелин. Они были знакомы с публикациями и направлением исследований В.В. Скрипчинского и настойчиво советовали обобщить их и помогли оформить кандидатскую диссертацию. На робкие возражения Василия Васильевича, что “... сейчас не подходящее время для диссертаций...”, они убедили его, что

“... война скоро окончится, и нашей стране будут нужны квалифицированные специалисты”. Так в трудные военные годы успешно прошла защита кандидатской диссертации. Здесь же Василий Васильевич, кроме напряженной службы, выкраивал время для изучения местной флоры и собрал огромный гербарий. Эти сборы положили начало гербариям Ставропольского краеведческого музея и Ботанического сада, в которых и по сей день среднеазиатский раздел в основном состоит из его сборов.

Будучи доцентом кафедры ботаники и физиологии растений Ставропольского СХИ (1946–1959 гг.), он проводил большую экспериментальную работу с широким привлечением студентов, стараясь развить в них интерес к науке. В кружке, руководимом В.В. Скрипчинским, работало свыше 60 человек. Он был доброжелательным наставником, притягивал к себе людей, располагал к дискуссии, говорил увлеченно и убедительно. Студенты любили его. Многие из кружковцев впоследствии стали учеными и защитили докторские и кандидатские диссертации. Но события 1948 г. оборвали плодотворную экспериментальную работу на Опытном поле, которое было ликвидировано.

За солидарность с прогрессивными учеными, за взгляды на развитие агробиологической науки в СССР, противоречащие академику Т.Д. Лысенко, он с ярлыком “вейсманиста–морганиста” был уволен из Сельскохозяйственного института. Василий Васильевич во время всего периода “культы агробиологической науки” принимал деятельное участие в дискуссии на страницах академических журналов: Успехи современной биологии (1940, 1943, 1947), ДАН СССР (1950, 1956, 1963), Бюллетень МОИП (1956, 1963, 1965), Ботанический журнал (1955, 1957), Генетика (1965, 1965а), Физиология растений (1958). В этих публикациях на основании глубоких теоретических разработок и достоверных показателей многочисленных опытов доказана методологическая несостоятельность экспериментов по “переделке” озимых в яровые и обратно. Убедительно раскрыта неправильность толкования работ И.В. Мичурина и ошибочность теории стадийного развития растений. Как принципиальный и высоконравственный ученый Василий Васильевич боролся за чистоту и правду в науке и стойко переживал моменты отчаяния и несправедливых поруганий.

В 1957 г. Василий Васильевич инициировал создание Ставропольского отделения ВБО и был его бессменным председателем до конца жизни. Необычайная трудоспособность, профессионализм, огромный исследовательский талант, преданность делу и неиссякаемая энергия притягивали к В.В. Скрипчинскому единомышленников и молодежь.

С 1958 г. вся дальнейшая жизнь и научная деятельность были связаны с Ботаническим садом – его основным детищем. Организовав инициативную группу из местных ученых, горячо любящих природу Ставрополья, он работает над созданием Краевого ботанического сада в течение полутора лет на общественных началах, пользуясь правами Председателя Ставропольского отделения ВБО. Василий Васильевич работал открыто, с душой, с большим азартом, который зажигал руководителей края, города, общественность. В результате решением Исполкома Крайсовета 22 января 1959 г. организуется Ставропольский ботанический сад, под строительство которого выделяется

территория на западной окраине города. Им были разработаны плановое задание на строительство, зонирование и разбивка его территории (102 га), списки интродуцируемых растений, тематика научных исследований. Большую помощь в консультировании постоянно оказывали Совет ботанических садов, академик Н.В. Цицин, ландшафтный архитектор ГБС И.М. Петров и ставропольские архитекторы – И.В. Лысякова и А.Г. Лысяков. С 1960 г. (с момента юридического становления сада) В.В. Скрипчинский назначается первым директором. Этот пост он занимал в течение 26 лет. Он был не только руководителем, но и первым исполнителем всех работ, заражая энергией и творческим порывом всех участников строительства Сада.

Отличительная черта Василия Васильевича – органичное сочетание научных и педагогических интересов. С чувством глубокой благодарности мы принимали его настойчивость по обучению практически всей работающей молодежи и специалистов. Ежегодно в зимний период проводились семинары. Им были прочитаны лекции по физиологии растений, генетике, вариационной статистике, методике полевого опыта. Причем он проверял конспекты и принимал экзамены. Круглогодично работал клуб английского и немецкого языков. Самым плодотворным и созидательным периодом строительства Сада были первые пять–семь лет, когда практически были заложены коллекционные насаждения, регулярный парк, розарий, сирингарий, альпийская горка и созданы экспозиции моделей фитоценозов; построены лабораторный корпус, оранжерея с котельной, ограждение.

В.В. Скрипчинский оказал огромное влияние на развитие интродукционных исследований редких и исчезающих видов растений. Им разработана оригинальная методика по воссозданию и восстановлению моделей – аналогов природных травянистых и древесных сообществ. Она применена при создании экспозиции, включающей 13 моделей лесных и 7 – лугово-степных региональных ценотипов на площади 7 га. Этот метод на протяжении 47 лет обеспечивает формирование искусственных экосистем, способствующих стабильному сохранению генофонда редких видов на популяционном уровне, что отражено в статьях, опубликованных в Бюллетене Главного ботанического сада (Вып. 39, 96, 100, 140). В 1976 г. в Саду проведена Пленарная сессия Совета ботанических садов СССР по проблеме охраны редких видов растений. Ныне Сад стал крупным научно-исследовательским учреждением, уоленно решающим вопросы экспериментальной ботаники, задачи охраны и обогащения растительных ресурсов и просветительско-экскурсионной деятельности.

В 1964 г. В.В. Скрипчинского избирают председателем Совета ботанических садов Северо-Кавказского региона и членом Совета ботанических садов СССР, которым он оставался до конца своей жизни. В этот период в регионе увеличилось число ботанических садов, а многие интродукционные центры возродились к активной работе. Был организован интенсивный обмен коллекционными фондами, совместные полевые экспедиции и ежегодные выездные сессии. Последнее заседание Регионального совета под его руководством (1984 г.) было проведено в дендропарке “Белые ночи” (Сочи).

Деятельность В.В. Скрипчинского в науке была многогранной, очень интересной и продуктивной. Несмотря на трудный организационный период,

административно-хозяйственную работу, он с исключительной для его возраста энергией и настойчивостью продолжает обобщать и развивать научные исследования. В центральных издательствах опубликованы монографии “Биология и хозяйственная ценность двуручек” (1972); “Эволюция онтогенеза растений” (1971); учебное пособие “Физиология индивидуального развития растений” (1971, в соавторстве с П.И. Гупало) и др. Всего опубликованы 223 научные работы, в том числе 16 монографий и книг. Его энергия и преданность науке были поистине беспредельны. Он активно посещал различного рода конференции, симпозиумы, всегда на них выступал, поднимая животрепещущие проблемы. Его выступления отличались глубиной и оригинальностью.

В течение всего периода жизни в Ставрополе он изучал природу Ставрополя и проводил исследования краеведческого характера. Совместно с учетными Педагогического института описал ряд увлекательных маршрутов, которые обобщены в книгах “По родному Ставрополю” (1950), “Экскурсии по Ставрополю” (1951), “Кавказские Минеральные Воды” (1952), выдержавших несколько изданий. Благодаря его личной инициативе и непосредственному участию в крае была организована многоплановая работа по защите природы. Он в течение 23 лет являлся бессменным заместителем Председателя Краевого отделения ВООП РФ. Неоценима роль В.В. Скрипчинского в создании сети охраняемых территорий, первого списка редких и охраняемых растений, включающего 167 видов (1974 г.). Совместно с краеведом В.Г. Гниловским он выступал в защиту лесов края, добившись перевода их в 1 группу. Они доказали и обосновали необходимость сохранения гор лакколлитов района КВМ и прекращения разрушения горы Змейка, недопустимость изменения режима в Тебердинском заповеднике, сохранения многих памятников природы, истории и архитектуры. Итоговой работой по природоохранной тематике явилась книга коллектива авторов под общей редакцией В.В. Скрипчинского “Сохраним для потомков – об охране растительного и животного мира Ставропольского края” (1984. 239 с.), которая стала прообразом “Красной книги Ставропольского края”.

В.В. Скрипчинский неоднократно избирался в руководящие органы ряда научно-общественных организаций, в редакционные советы и редколлегии научных журналов и изданий, постоянным членом Музейно-краеведческого совета г. Ставрополя, Ученого совета Тебердинского заповедника, многих диссертационных советов. Он часто выступал с публичными лекциями по вопросам биологии и природоохранной тематики, много сил отдавал подготовке молодых научных сотрудников, аспирантов и докторантов. Василий Васильевич очень хорошо знал и любил философию, историю, поэзию М.Ю. Лермонтова, живопись и зодчество, собрал уникальную и обширную домашнюю библиотеку, которой активно пользовались многие горожане.

Президиум Верховного Совета РСФСР в 1980 г. присвоил В.В. Скрипчинскому звание Заслуженного деятеля сельскохозяйственной науки РСФСР. В июле 1999 г. по ходатайству научной общественности, губернатора и Краевой Думы СК имя В.В. Скрипчинского присвоено Ставропольскому ботаническому саду РАСХН. Его именем назван редкий вид – василёк Скрипчинского (*Centaurea sckripchinskii* Miheev).

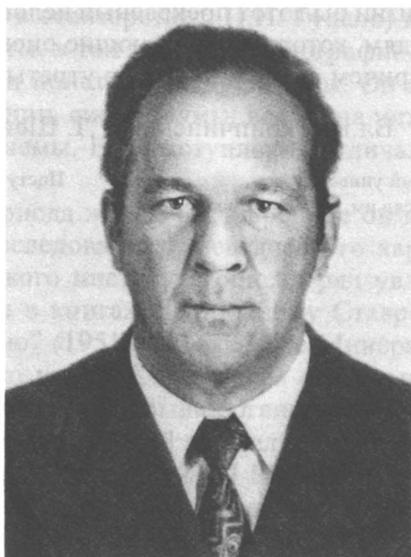
Яркая, творческая жизнь Василия Васильевича Скрипчинского, принципиальность, преданность и самоотверженное служение интересам науки, скромность и доброжелательное отношение к людям принесли ему всеобщее заслуженное уважение. Он оставил глубокий след в научной жизни не только Ставрополя, но и далеко за его пределами. Нам, его коллегам, очень повезло, что в нашей жизни был этот прекрасный человек с добрым сердцем. Он относится к тем людям, которых окружающие оценивают в полной мере лишь после их ухода, причем с годами чувство утраты обостряется.

Вл.В. Скрипчинский, Г.Т. Шевченко, А.К. Чикалина

Ставропольский государственный университет,
Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского,
СНИИСХ РАСХН

Поступила в редакцию 15.02.2008 г.

ПОТЕРИ НАУКИ



УДК 061.75

ПАМЯТИ СЕРГЕЯ ЕВГЕНЬЕВИЧА КОРОВИНА (1929–2009)

28 мая 2009 г. ушел из жизни один из старейших сотрудников Главного ботанического сада – доктор биологических наук, профессор Сергей Евгеньевич Коровин.

С.Е. Коровин родился в 1929 г. в Ташкенте. Там же окончил школу, а затем биологический факультет Среднеазиатского государственного университета по специальности “биолог-ботаник”. Выбор профессии был не случаен: отец Сергея Евгеньевича, известный исследователь флоры Средней Азии, Е.П. Коровин с ранних лет приобщил сына к ботанике, беря его с собой в экспедиции.

С 1951 по 1954 г. С.Е. Коровин обучался в аспирантуре Главного ботанического сада АН СССР под руководством профессора М.В. Культиасова.

В 1956 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию и остался работать в ГБС сначала младшим научным сотрудником, а затем ученым секретарем. В 1965 г. он перешел на работу в ботанический сад Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, а в 1971–1972 гг. заведовал лабораторией гидробиологии института “Гидропроект” им. академика Жука.

В 1972 г. Сергей Евгеньевич возвратился в Главный ботанический сад, где в течение многих лет возглавлял отдел тропической флоры. Последние годы он был ведущим научным сотрудником отдела научно-технической информации ГБС.

Становлению его как ученого, формированию его научных интересов, широте кругозора во многом способствовали многочисленные экспедиции в разные районы СССР, страны Средиземноморья, Экваториальную Африку, Индию. Основным же регионом его научных исследований осталась Средняя Азия.

В 1971 г. он защитил докторскую диссертацию “Западный Тянь-Шань как арена флорогенеза. К проблеме флорогенетических критериев районирования горных территорий”. В 1998 г. решением ВАК С.Е. Коровину присвоено звание профессора.

Вся научная деятельность С.Е. Коровина была связана с ботанической географией, интродукцией растений, в частности с разработкой проблемы интродукционного прогноза. Совместно с сотрудниками отдела тропических и субтропических растений ГБС РАН им проведено оригинальное исследование, в результате которого получены новые представления о факторах среды, лимитирующих нормальный ход индивидуального развития растений тропиков и субтропиков, и обоснован метод эколого-географических сопоставлений как основы интродукционного прогнозирования.

С.Е. Коровин – автор более чем 100 научных публикаций, в том числе трех монографий. В течение многих лет он был членом Ученого совета ГБС, а также диссертационного совета и Совета ботанических садов СССР, а затем России.

Широта кругозора, оригинальность мышления, нестандартный подход в решении научных задач в сочетании с доброжелательностью и готовностью помочь снискали Сергею Евгеньевичу заслуженный авторитет и уважение в среде не только отечественных ботаников, но и зарубежных коллег. Эти же качества привлекали к нему и молодежь, недаром только под его непосредственным (официальным) руководством защищено 11 кандидатских и 3 докторские диссертации. Число же тех, кому он помог в подготовке диссертации, выборе темы для работы, подходах к разработке того или иного направления исследований, трактовке полученных данных, – неизмеримо больше.

Уход С.Е. Коровина – большая потеря для ГБС, отечественной ботаники. Все, кому довелось работать с Сергеем Евгеньевичем, будут помнить его как талантливого, эрудированного ученого, прекрасного, доброжелательного человека с необыкновенным чувством юмора.

Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

ИНФОРМАЦИЯ

УДК 006.3

**БИОЛОГИЯ СЕМЯН СЕГОДНЯ:
РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ
И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА УРОЖАЯ
(Объединенная сессия Академии наук
и Академии сельскохозяйственных наук Франции,
посвященная анализу достижений в области биологии семян,
Париж, 25 марта 2008 г.)**

Е.Б. Кириченко, И.М. Смирнова, О.Л. Енина

Научное обеспечение системы сортоиспытания и воспроизводства высококачественных семян – одно из важнейших направлений биологической науки в наши дни. Франция занимает ведущие позиции в развитии биологии семян. Благодаря достижениям в этой сфере фундаментальных исследований Франция признана основным производителем и экспортером семян в Европейском Союзе и мире. В 2007 г. площадь, занятая под посевами, предназначенными для воспроизводства семян, составила 310 тыс. га, а полученный урожай посевного материала оценен в 2 млрд евро. Продукция аграрного сектора достигла 74% от общего объема экспорта страны. Неслучайно научное сообщество Франции неизменно уделяло и уделяет большое внимание анализу и обобщению результатов фундаментальных исследований в области биологии семян и передового опыта элитного семеноводства в стране и мире.

25 марта 2008 г. в Institut de France состоялась объединенная сессия Академии наук и Академии сельскохозяйственных наук, посвященная рассмотрению новейших достижений в биологии семян, обусловленных прогрессом геномики и молекулярной биотехнологии растений. Материалы сессии опубликованы в специальном выпуске Докладов Академии наук Франции.

Данный сборник включает 12 докладов с аналитическим обзором современных представлений о физиологических и молекулярно-генетических механизмах формирования и прорастания семян важнейших видов культивируемых растений. Авторы докладов – активные участники разработок обсуждаемых проблем. На сессии были представлены лаборатории Национального центра научных исследований (CNRS), Национального института сельскохозяйственных исследований (INRA), ряда университетов. Среди докладчиков достойное место занимали молодые ученые, внесшие заметный вклад в прогресс биологии семян.

Издание открывается вступительной статьей член-корр. Академии сельскохозяйственных наук Доминик Жо (D. Job) и акад. Мишеля Кабоша (M. Caboche) "Семена жизни". В ней указано, что главной задачей совершенствования методов анализа и изучения жизненных функций семян является познание биохимических и молекулярных процессов, определяющих их качество и продолжительность периода покоя, в течение которого обеспечивается сохранение жизнеспособности и энергии прорастания. Перспективы дальнейших исследований в этой области предполагают широкое использование семян в качестве модельных объектов в интегративной биологии растений. Ведь семена, по существу, являются организмами в редуцированном состоянии.

В статье акад. АН Франции Кристиана Дюма (Ch. Dumas) и П. Роговского (P. Rogovsky) "Двойное оплодотворение и формирование семени" авторы отдают дань памяти блистательному открытию механизма взаимодействия микрогаметофита и макрогаметофита, сделанному в 1898 г. С.Г. Навашиным (Россия) и независимо от него в 1899 г. Л. Гиньяром (Франция). Двойное оплодотворение – это уникальное явление, имеющее место только в мире растений. Авторы рассматривают новые данные об особенностях возникновения зиготы, запуске процессов раннего формирования и последовательного генезиса семени, полученные в Лаборатории физиологии генеративного развития Высшей Нормальной Школы г. Лиона (на основе анализа, в частности, мутантов). Особое внимание они уделяют успехам последних лет в изучении эмбриогенеза и эндоспермогенеза у цветковых растений.

В докладе М. Девик (M. Devik) была представлена концепция эссенциальных генов, жизненно необходимых для развития семени и указано значение их учета при исследовании эволюции генома у фотосинтезирующих объектов, а также при определении минимального количества генов, детерминирующих становление фотосинтезирующей клетки. На данном этапе решение этой и сопредельных задач ограничивается небольшим составом видов (всего 4!), геном которых полностью расшифрован.

Как известно, при окислении запасных триглицеридов семян масличных растений высвобождается намного больше энергии, чем при окислении запасных углеводов и белков, что обусловлено повышенной степенью восстановленности атомов углерода жирных кислот. В докладе С. Бод (S. Baud) и Л. Лепинiek (L. Lepiniec) были описаны метаболические сети, обеспечивающие синтез триглицеридов в зародыше семени и регуляторные системы, контролирующие сеть липогенеза.

Активные формы кислорода (АФК) принимают существенное участие в онтогенезе семян, в процессе их хранения, а также их прорастания. Роль АФК двойственна. С одной стороны, они являются компонентами сигнальных путей в клетке, с другой – токсическими продуктами метаболизма, накапливающимися в стрессовом состоянии. Если уровень их содержания в клетке регулируется равновесным состоянием между их регенерацией и деградацией (что контролируется 150 генами!), то АФК могут выполнять сигнальную функцию для выхода из покоя и начала прорастания семян. При этом АФК взаимодействует с эндогенными фитогормонами, изменяя активность окислительно-восстановительных реакций в клетке, и инициируют экспрессию генов. При старении семян или их ускоренном высушивании АФК на-

капливаются в клетках в чрезмерных концентрациях, вызывая некрозы или полную гибель клетки. В докладе К. Байи (Ch. Bailly), Х. Эль-Маориф-Буто (H. El.-Maorouf-Bouteau), Ф. Корбино (F. Corbineau) выдвинута новая концепция “окислительной форточки прорастания”, определяющая минимальный и максимальный уровни содержания АФК в клетке, за пределами которых явления прорастания семян становятся невозможными.

Способность семени при созревании освободиться от воды, приостанавливать полностью метаболические превращения, длительное время сохраняться жизнеспособным и быстро прорасти при соответствующей температуре и влажности объяснима в соответствии с концепцией ангидробิโอ́за (angidrobiosis). Эта концепция базируется на теоретическом представлении о внутриклеточном стеклообразном состоянии (витрификации) цитоплазмы при обезвоживании. Витрификация цитоплазмы обусловлена свойствами нерастворимых редуцирующих углеводов, белков, а также участием солей, органических кислот и аминокислот. Теория витрификации предусматривает, что специфические гидрофильные белки накапливаются в поздней стадии развития зародыша и, способствуя возникновению стеклообразного состояния цитоплазмы, придает ей также устойчивость к холодовому и осмотическому стрессам. История развития этих представлений и использования методов ЭПР спектроскопии для изучения семян была рассмотрена в докладе Ю. Бюитинк (Yu. Buitink) и О. Лепрэнс (O. Lepage).

В докладе Ж.-Л. Приуля (J.-L. Prioul), В. Мешэн (V. Mechin), К. Дамерваль (C. Damerval) “Молекулярные и биохимические механизмы развития эндосперма” были представлены результаты анализа транскриптома, протеома и метаболома при исследовании экспрессии генов в развивающихся проростках кукурузы. Около 5000 генов участвуют в формировании фенотипа зерновки. Были идентифицированы гены, проявляющие дифференциальную активность на основных этапах генезиса зерновки, и гены, ассоциированные с переходами между этими этапами. Детальный анализ протеома позволил выявить эффект накопления пируват-Рi-дикиназы на поздней стадии налива (21 день после опыления), сопряженный с изменением отношения крахмал/белки и важную роль ФЭП-карбоксилазы в биосинтезе ароматических аминокислот. Ген *Oraque2* при этом кодировал фактор транскрипции, ответственный за регуляцию биосинтеза лизина и метаболизма углеводов, что опосредованно определяет отношение крахмал/аминокислоты в развивающемся семени.

Особый интерес вызывают представленные участниками сессии результаты исследования развития семян бобовых.

В докладе К. Галлардо (K. Gallardo), Р. Томсона (K. Thomsson) и Ю. Бюрстэн (J. Burstin) были рассмотрены закономерности формирования белковых комплексов семян гороха, сои, бобов и двух видов люцерны. Авторы применили методы электрофореза и масс-спектрометрии для идентификации и детального анализа запасных белков в сочетании с методами лазерного захвата мРНК из различных тканей семени на разных стадиях его онтогенеза. Признано, что изучение целого семени является малоэффективным подходом. Исследователями составлены карты протеомов для сои и люцерны (по 422 и 224 белка соответственно). Выяснено, что среди белков преобладают вичилин, конвичилин и легумин, а у арабидопсиса основной запасной белок –

круциферин. Также выяснено, что до 80% белков представлены глобулинами. Выявлено, что на первой стадии формирования семян белки и крахмал западают в кожуре, а на последующей уже откладываются в запасных фондах семени. На примере метаболизма серосодержащих аминокислот формирующихся семян была показана компартиментализация метаболизма между корешком, семядолями и периспермом развивающегося семени. Метод лазерного захвата мРНК в разных тканях и на разных стадиях развития показал, что для начального формирования зародыша сои требуется по меньшей мере 22 000 различных мРНК. Исследована также зависимость синтеза основных запасных белков от активности и экспрессии определенных участков генома. Генетические исследования процесса формирования и налива семени позволили выяснить видовую специфику белкового состава семян, показано, например, что меньше всего крахмала содержат морщинистые разновидности гороха. Кроме того, показано, что высокое содержание белка в бобах коррелировало с увеличением содержания глобулиновых белков. Ценность этого многостороннего исследования путей и специфики запасаания белков в формирующихся семенах бобовых заключается в определении возможности повышения питательной ценности бобовых методами генной инженерии.

В докладе Н. Мёнье-Жолэн (N. Munier-Jolain), А. Лармюр (A. Larmure) и К. Салон (Ch. Salon) были оценены детерминанты формирования и созревания индивидуального боба. В своем исследовании они показали, что среди первичных факторов, определяющих вес отдельного боба, – количество возникших в результате митоза клеток, формирующих семядоли. Авторами выяснено, что этих клеток может быть заложено меньше в результате стресса и что их количество постоянно для каждого вида. Вместе с тем показано, что потребность всего семени в питательных веществах также определяется количеством этих клеток, составляющих семядоли. Авторы исследовали факторы, определяющие заключительный этап (терминацию) созревания семян, так как от них непосредственно зависит конечный максимальный вес отдельного семени – боба. Показано, что созревание заканчивается с выключением функций РУБИСКО из-за высокой потребности созревающих семян в белках, а также за счет внутреннего лимитирующего фактора – максимального размера клеток семядолей. В то же время объем и размер клеток проявлял обратную зависимость от температуры стручка во время созревания (чем выше температура – тем меньшей величины были клетки). Азот, используемый семенами в процессе созревания, имеет двойное происхождение – экзогенный, усвоен растением из почвы и эндогенный, ремобилизован из других органов. Причем в семена поступал только азот из других частей растения, а не поглощенный растением из почвы. По мере того, как содержание азота в семени становилось максимальным для данного вида, его ассимиляция прекращалась независимо от степени его доступности. Работа интересна тем, что указывает на возможность при учете основных факторов роста и созревания отдельного семени (концентрация азота и терминация созревания) моделировать величину созревающего боба, что имеет коммерческое значение при регулировании урожая бобовых.

Рассматриваемый сборник докладов вносил важный вклад в совершенствование теории продукционного процесса. Материалы этого научного собрания убедительно показывают, какие новые предпосылки и возможности

созданы в результате развития в последний период функциональной геномики и молекулярной биотехнологии в дополнение к методам доместикации и традиционной селекции для создания новых форм растений с улучшенным качеством урожая. Прежде всего этому служит прогресс, достигнутый в понимании закономерностей и факторов (экофизиологических, генетических и эпигенетических), определяющих процесс созревания семян и накопления в них основных компонентов – белков, липидов и углеводов. Во-вторых, этому служат новые знания о механизмах и факторах (внешних и внутренних), определяющих продолжительность сохранения жизнеспособности и энергии прорастания семян как предпосылки формирования высокопродуктивного растения и образования им эффективной репродуктивной системы. Для дальнейшего анализа этих проблем в качестве объектов исследования представляют интерес виды растений, семена которых отличаются максимальной продолжительностью сохранения энергии прорастания.

Вместе с тем материалы сессии показывают, что изучение механизмов поддержания и увеличения продолжительности сохранения способности к прорастанию семени имеет общефизиологическую и общебиологическую значимость. Успехи в их познании могут оказать положительное влияние на разработку междисциплинарной проблемы естествознания – проблемы долголетия и продления активной жизнедеятельности человека. Фундаментальные положения, раскрывающие механизмы “долговечности” семян (получены свидетельства сохранения семенами своей жизнеспособности в течение 2000 лет!), могут быть учтены в развитии геронтологии человека.

Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 16.11.2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

Галкина М.А., Виноградова Ю.К. Анализ биоморфологических признаков и конкурентоспособность двух инвазионных видов рода <i>Coryza</i> Less.	3
Тухтаев Б.Е. Итоги интродукции лекарственных растений на засоленных почвах Узбекистана.....	16
Юдин С.И. Особенности роста и развития алтайских видов семейств <i>Ranunculaceae</i> и <i>Raeoniaceae</i> в Киеве	19
Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Сезонный ритм развития некоторых видов рода <i>Allium</i> L. при интродукции в Башкортостане.....	24
Фирсов Г.А., Холопова А.В. Рододендроны в ботаническом саду БИН им. В.Л. Комарова РАН	31

Флористика и систематика

Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры хребта Тепе-Оба (Крым)	43
Никифоров А.Р. Реликтовый эндемик Горного Крыма <i>Sobolewskia sibirica</i> (Willd.) P.W. Ball (<i>Brassicaceae</i>) ex situ и in situ	71
Сабирова Н.Д., Сабиров Р.Н. Новые и редкие виды сосудистых растений Северного Сахалина	80
Лысенко Д. С. Новые адвентивные виды во флоре Магаданской области	86
Алексеев Ю.Е. Из истории расселения козлобородника сомнительного (<i>Tragopogon dubius</i> Scop.) в лесной зоне Центральной России	94

Морфология, анатомия

Илюшечкина Н.В. Особенности онтогенеза <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench на северной границе ареала	99
Михалевская О.Б. О структуре побегов у представителей семейства <i>Araucariaceae</i>	106
Вриц Д.Л., Роднова Т.В. Формовое разнообразие и онтогенез <i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	116
Филоненко А.К., Бобров А.В. Сравнительная карпология представителей родов <i>Olea</i> , <i>Chionanthus</i> и <i>Noronia</i> (<i>Oleaceae</i>)	125

Цветоводство, озеленение

Карписонова Р.А. Принципы подбора декоративных многолетников для городских цветников	132
Морозова Г.Ю. Состояние зеленых насаждений Хабаровска	138
	189

Защита растений

<i>Шатило В.И., Ткаченко О.Б., Кондратьева В.В., Балашова И.Т.</i> Регуляция вирусоустойчивости томата спектральным светом	149
<i>Толкач В.Ф., Гнутова Р.В.</i> Изучение изолятов вируса огуречной мозаики, поражающего растения из семейств <i>Araliaceae</i> и <i>Moraceae</i>	156

Физиология, биохимия

<i>Варшанидзе Н.И., Ярош Э.А., Ломтатидзе Н.Д., Манвелидзе З.К., Аласаниа Н.Ш.</i> Инжир, произрастающий в Грузии, – источник лекарственного сырья для получения препарата фуралена	165
---	-----

Отдаленная гибридизация

<i>Бугаенко Л.А.</i> Мсжвидовая гибридизация в селекции новых сортов мяты с улучшенными адаптационными свойствами	169
---	-----

Юбилей и даты

К 100-летию со дня рождения Василия Васильевича Скрипчинского (27.02.1909–16.12.1987)	176
---	-----

Потери науки

Памяти С.Е. Коровина (1929–2009)	182
--	-----

Информация

<i>Кириченко Е.Б., Смирнова И.М., Енина О.Л.</i> Биология семян сегодня: развитие теории формирования и улучшения качества урожая (Объединенная сессия Академии наук и Академии сельскохозяйственных наук Франции, посвященная анализу достижений в области биологии семян, Париж, 25 марта 2008 г.)	184
--	-----

CONTENTS

Introduction and acclimatization

<i>Galkina M.A., Vinogradova Yu.K.</i> Analysis of biomorphological traits and competitive ability of two invader species in the genus <i>Conyza</i> Less.	3
<i>Tukhtaev B.E.</i> The results of medicinal plant introduction onto salt soils in Uzbekistan	16
<i>Yudin S.I.</i> Growth and development characteristics of Altai species in the families <i>Ranunculaceae</i> and <i>Paeoniaceae</i> under cultivation in the city of Kiev	19
<i>Tukhvatullina L.A., Abramova L.M.</i> Seasonal rhythm of development in several <i>Allium</i> L. species under introduction into Bashkiria	24
<i>Firsov G.A., Kholopova A.V.</i> The rhododendrons in the Botanical Garden of the Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS	31

Floristics and taxonomy

<i>Shatko V.G., Mironova L.P.</i> Synopsis of Tepe-Oba Ridge flora (the Crimea)	43
<i>Nikiforov A.R.</i> The relict endemic of the Mountain Crimea <i>Sobolewskia sibirica</i> (Willd.) P.W. Ball. (<i>Brassicaceae</i>) situ and in situ	71
<i>Sabirova N.D., Sabirov R.N.</i> New and rare vascular plant species of Northern Sakhalin	80
<i>Lysenko D.S.</i> New adventive species in the flora of Magadan Province	86
<i>Alexeev Yu.E.</i> On history of goat's-beard (<i>Tragopogon dubius</i> Scop.) spreading over forest zone in Central Russia	94

Morphology, anatomy

<i>Ilyushechkina N.V.</i> Patterns of ontogeny in <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench at the northern limit of range	99
<i>Mikhalevskaya O.B.</i> On shoot structure in the family <i>Araucariaceae</i>	106
<i>Vrishch D.L., Rodnova T.V.</i> Form diversity and ontogeny of <i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	116
<i>Filonenko A.K., Bobrov A.V.</i> Comparative carpology of the genera <i>Olea</i> , <i>Chionanthus</i> and <i>Noronhia</i> (<i>Oleaceae</i>)	125

Floriculture, planting of greenery

<i>Karpisonova R.A.</i> Principles of selection of ornamental perennial plants for urban flower gardens	132
<i>Morozova G.Yu.</i> State of urban green plantations within the area of Khabarovsk	138
	191

Plant protection

<i>Shatilo V.I., Tkachenko O.B., Kondratiyeva V.V., Balashova I.T.</i> Regulation of virus tolerance by spectral light in tomatoes	149
<i>Tolkach V.F., Gnutova R.V.</i> Study on isolates of cucumber mosaic virus, affecting plants in the families <i>Araliaceae</i> and <i>Moraceae</i>	156

Physiology, biochemistry

<i>Varshanidze N.I., Yarosh E.A., Lomtatidze N.D., Manvelidze Z.K., Alasaniya N.Sh.</i> Fig, cultivated in Georgia, as a source of medicinal raw material for production of furalen ...	165
---	-----

Remote hybridization

<i>Bugaenko L.A.</i> Remote hybridization in selection of new mint cultivars with improved adaptive characteristics	169
---	-----

Jubilees and dates

To the centenary of birth of Vasiliyi Vasilievich Skripchinskiyi (1909–1987)	176
--	-----

Obutary

S.E. Korovin (1929–2009)	182
--------------------------------	-----

Information

<i>Kirichenko E.B., Smirnova I.M., Enina O.L.</i> Seed biology today: development of the theory of crop forming and crop quality improvement (United session of French Academy of Sciences and French Academy of Agricultural Sciences, devoted to the achievements in the field of seed biology, Paris, March 25, 2008)	184
--	-----

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 197

*Утверждено к печати Ученым советом Учреждения Российской академии наук
Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН*

Зав. редакцией *М.В. Грачева*. Редактор *Г.П. Панова*. Художественный редактор *Ю.И. Духовская*
Технический редактор *Т.В. Жмелькова*. Корректоры *З.Д. Алексеева, Т.А. Печко*

Подписано к печати 01.11.2011. Формат 70 × 100¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл. печ. л. 15,6. Усл. кр.-отт. 16,1. Уч.-изд. л. 16,6. Тип. зак. 1324

Издательство "Наука", 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: secret@naukaran.ru www.naukaran.ru

Отпечатано в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12