



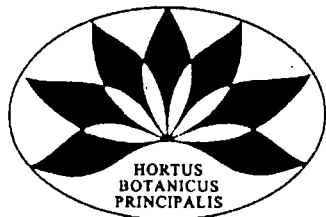
ISSN: 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

3/2012

(Выпуск 198)





БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3/2012 (Выпуск 198)

ISSN: 0366-502X

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

- Л.А. Тухватуллина, Л.М. Абрамова** Семенная продуктивность некоторых видов рода *Allium* L. при интродукции в Уфе 2
- В.П. Мишуров, С.А. Мифтахова** Комплексная оценка злаковых трав при создании газонов в условиях Республики Коми 8
- Л.А. Гречушкина-Сухорукова** Особенности интродукции газонных и дернообразующих трав в зоне южных степей 14
- Л.Г. Мартынов, Л.А. Скупченко** Опыт интродукции лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) в Республике Коми 21
- Е.С. Васфилова** Онтогенез эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.), интродуцированной на Среднем Урале 24
- Н.Ф. Русанов** Значение отдаленной гибридизации древесных в освоении генофонда интродуцированных растений 28

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

- А.Н. Куприянов, К.С. Лазарев** Новые и редкие виды во флоре Кемерово 30
- В.В. Бялт, В.А. Сагалаев, Г.А. Фирсов** Природная и адвентивная дендрофлора Нижнехоропёрского природного парка 35
- Ю.К. Виноградова** Сравнительный анализ биоморфологических признаков инвазионных видов рода *Conyza* Less. 46
- Г.Ю. Клинова, Л.В. Жакова, К. Горский, В.П. Горелов** Харовые водоросли (Charophyta) природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» 52

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

- Т.А. Безделева, А.Б. Безделев** Жизненные формы дальневосточных представителей рода *Cardamine* L. (Brassicaceae) 59
- Л.И. Созонова, Н.А. Трусов, Е.В. Соломонова** О классификации и номенклатуре сочных плодов 65

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

- В.И. Шатило, О.В. Шелепова, В.В. Кондратьева, Т.В. Воронкова, О.Б. Ткаченко, Н.В. Сивухина** Светоиндуцированная устойчивость петунии к низкотемпературному стрессу 68

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

- Х.Х. Али, М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков, А.Н. Смирнов** Основные факторы формирования зооспор оомицета *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary 72

Учредители:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад
им. П.В. Цицина РАН
ООО «Научтехлитиздат»;
ООО «Мир журналов».

Издатель:
ООО «Научтехлитиздат»

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации СМН ПИ № ФС77-46435

Подписные индексы
ОАО «Роспечать» 83164
«Пресса России» 11184

Главный редактор:
А.С. ДЕМИДОВ, доктор биологических наук, профессор

Редакционная коллегия:
Беляева Ю.Е., канд. биол. наук
Бондорина И.А., канд. биол. наук
Виноградова Ю.К., доктор биол. наук (зам. гл. редактора)
Горбунов Ю.Н., доктор биол. наук
Кузьмин З.Е., канд. с/х наук
Молканова О.И., канд. с/х наук
Плотникова Л.С., доктор биол. наук, проф.

Семихов В.Ф., доктор биол. наук, проф.
Ткаченко О.Б., доктор биол. наук
Трулевич Н.В., доктор биол. наук, проф.

Шатко В.Г., канд. биол. наук (отв. секретарь)
Швецов А.Н., канд. биол. наук

Дизайн и верстка
И.Ю. Шабловская

Адрес редакции:
107258, Москва,
Альмов пер., д. 17, корп. 2
«Издательство, редакция
журнала «Бюллетень Главного ботанического сада»»
Тел.: +7 (499) 168-13-69
+7 (499) 977-91-36
E-mail: bulletinbotanicalgarden@mail.ru
bul_mbs@mail.ru

Подписано в печать 24.08.2012 г.
Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 854
Тираж 300 экз.

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены
ООО «Научтехлитиздат»
Отпечатано в типографии
ООО «Научтехлитиздат»,
www.tgizd.ru

Л.А. Тухватуллина –
канд. биол. наук, ст. н. с.

Л.М. Абрамова –
доктор биол. наук, зав. лаб.,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Ботанический сад-институт
Уральского НЦ РАН,
г. Уфа

Семенная продуктивность некоторых видов рода *Allium* L. при интродукции в Уфе

Приведены данные о семенной продуктивности 23 видов и 4 образцов дикорастущих видов лука, интродуцированных в ботаническом саду УНЦ РАН (г. Уфа). Изучена морфология семян всех культивируемых видов, выделены три группы растений, учитывая характер морфологического строения семян. Установлено, что показатели семенной продуктивности варьируют по годам в зависимости от погодных условий.

Ключевые слова: семенная продуктивность, лук, интродукция, Уфа

L.A. Tukhvatullina –
Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

L.M. Abramova –
Dr. Sc. Biol., Head of Lab.,
Federal State Budgetary Institution
for Science Botanical Gardens – Institute
of Ural Research Center
of Russian Academy of Sciences,
Ufa

Seed Production in Some Species of the Genus *Allium* L. Under Introduction into City of Ufa

The data on seed production in 23 species and 4 samples of onion under introduction into Botanical Gardens are presented. The most of onions are characterized by high seed production. The heaviest (5,1–8,8 g) seeds are marked in ephemeroïd onions – *A. altissimum*, *A. aflatunense*, *A. stipitatum*, *A. rosenbachianum*, the lightest (0,9–1,2 g) ones – in *A. schoenoprasum*, *A. carolinianum*. Real seed production (1239–1523 seeds) is maximum in Bashkir species of *A. nutans*, *A. obliquum*, minimum (3–33 seeds) – in *A. montanum*. Seed production coefficient is high (58–68 %) in *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum*, *A. hymenorhizum* and low (1,2–17 %) in *A. erubescens*, *A. montanum*, *A. altissimum*, *A. stipitatum*. Seed production values depend on weather conditions.

Keywords: seed production, *Allium*, Ufa

Возобновление растений часто находится в прямой зависимости от семенного размножения [1]. Семенная продуктивность является одним из важнейших показателей жизнеспособности вида в конкретных условиях обитания [2]. Коэффициент семенной продуктивности показывает степень адаптации вида к новым условиям, отражая характер взаимоотношений организма с условиями их обитания [3–5].

В Ботаническом саду-институте УНЦ РАН коллекция луков заложена в 1987 г., когда были получены первые семена из Центрально-Сибирского ботанического сада. Пополнение коллекции проходило в течение всего периода из разных ботанических садов РФ и из-за рубежа. С 1999 г. в

коллекцию целенаправленно начали завозить луки флоры Башкортостана, в первую очередь редкие виды.

Экспериментальный участок (500 м²) находится в центральной части сада. Коллекция луков насчитывает 40 видов и построена по мелкоделяночному принципу. Растения высажены на делянках в 1,5 м², квадратно-гнездовым способом через 15–25–35 см, по 10–30 растений одного вида. Большая часть растений выращена из семян, некоторые – по преимуществу башкирские виды – привезены из природных местообитаний взрослыми растениями. *A. nutans** и *A. obliquum* в коллекции представлены разными образцами – сибирской и башкирской репродукции.

* Названия видов приведены по [10].

Интродукция и акклиматизация

Несмотря на обилие видов и широкое возделывание луков в культуре, сведений об их семенной продуктивности не много [6–9].

Семенную продуктивность в условиях интродукции определяли по общепринятым методическим разработкам [2, 11, 12]. В интродукционные исследования

включены 25 видов и 4 образца луков, имеющих в коллекции в количествах, достаточных для статистической обработки материала (10–25 экземпляров). Происхождение и год интродукции объектов исследования с указанием категории редкости [13, 14] приведены в таблице 1.

Таблица 1. Происхождение семенного и посадочного материала коллекции луков Ботанического сада-института УНЦ РАН

Вид, форма, образец	Происхождение материала, год интродукции	Редкость, местообитание
<i>A. aflatunense</i> B. Fedtsch.	Чебоксарский ботан. сад, 1995	Эндем Средней Азии, Тянь-Шаня, верх. и ср. пояс гор
<i>A. albidum</i> Fisch. ex Bieb.	Новосибирск, ЦСБС, 1989	Кавказ, Иран, скалы, степи, каменист. склоны
<i>A. altaicum</i> Pall.	Новосибирск, ЦСБС, (Горн. Алтай), 1989	Редкий вид Сибири и Алтая, каменист. склоны, скалы
<i>A. altissimum</i> Regel	Ботан. сад БИН, Ленинград, 1994	Эндем Средней Азии, Памир-Алай, ущелья гор
<i>A. ascalonicum</i> L.	Сыктывкар, 1998	Средиземноморье, только в культуре
<i>A. caeruleum</i> Pall.	Свердловск, 1999	Редкий вид Оренбург. обл., Зап. Сиб., Ср. Азия, Евр. ч., солонцы, степи
<i>A. caeruleum</i> Pall. var. <i>viviparum</i>	Оренбургская область, 1992	- " -
<i>A. carolinianum</i> DC.	Сыктывкар, 1993	Ср. Азия, Сибирь, высокогорья, кам. склоны
<i>A. erubescens</i> C. Koch.	Москва, ГБС, 1999	Кавказ, Мал. Азия, луга, среднегорья
<i>A. fistulosum</i> L. var. <i>viviparum</i>	Бирский дендрарий, 1999	Китай, в культуре - повсеместно
<i>A. flavescens</i> Bess.	Башкирия, 2000 Хайбулинский р-н	Редкий вид РБ, эндем Евр. ч.; Зап. Сиб., Ср. Азия, степи
<i>A. globosum</i> Bieb. ex Redouté	Башкирия, 1999 (Хайбулинский р-н)	Эндем Кавк., Ср. Азии, Евр. ч., Зап. Сиб., камен. склоны
<i>A. hymenorhizum</i> Ledeb.	Башкирия, 2000 (Хайбулинский р-н)	Редкий вид РБ, реликт гор.-азиат. происхождения, Зап. Сиб., Ср. Азия, Иран, луга
<i>A. ledebourianum</i> Schult. & Schult. fil.	Новосибирск, 1989	Сибирь, Алтай, Д. Восток, луга, долины рек
<i>A. lineare</i> L.	Башкирия, 2000 (Хайбулинский р-н)	Зап. Сиб., Ср. Азия, Монголия, луга, степи
<i>A. moly</i> L.	Чебоксарский ботан. сад, 1995	Средиземноморье, тенистые леса, влажные места
<i>A. montanum</i> F.W. Schmidt	Самарский ботан. сад, 1999	Сканд., Ср. и Атлант. Евр., каменист., песч. места, луга
<i>A. nutans</i> L.	Башкирия, 2000 (Абзелиловский р-н)	редкий вид РБ, Сиб., Ср. Аз. степи, луга, камен. склоны
<i>A. nutans</i> L., узколистная форма	Новосибирск, ЦСБС, 1989	- " -
<i>A. nutans</i> L., широколистная форма	Новосибирск, ЦСБС, 1989	- " -
<i>A. obliquum</i> L.	Башкирия, 1998 (Салаватский р-н)	Редкий вид РБ. Сиб., Ср. Азия, реликт гор.-азиат. происх., луга, степи
<i>A. obliquum</i> L.	Новосибирск, ЦСБС, 1989	- " -
<i>A. oschaninii</i> O. Fedtsch.	Сыктывкар, 1994	Эндем Ср. Азии, Пам.-Алтая, Тянь-Шаня (Монгол-Тау), трещины скал, кам. склоны
<i>A. pskemense</i> B. Fedtsch.	Самарский ботан. сад, 1999	Эндем Ср. Азии, Тянь-Шаня, трещины скал, кам. склоны

Интродукция и акклиматизация

Продолжение Таблицы 1

<i>A. ramosum</i> L. (<i>A. odorum</i>)	Новосибирск (из Китая), 1989	Сибирь, Д. Восток, луга, солонцы, склоны
<i>A. rosenbachianum</i> Regel	Ставрополь, 2001	Эндем Ср. Азии, Пам.-Алтая, ср. пояс гор, в тени скал
<i>A. schoenoprasum</i> L.	Новосибирск, ЦСБС, 1989	Кавказ, Вост. Сиб., Д. Вост., пойменные луга, кам. склоны
<i>A. stipitatum</i> Regel	Чебоксарский ботан. сад, 1989	Эндем Ср. Азии, Пам.-Алая, ср. горный
<i>A. viride</i> Grossh.	Москва, ГБС, 1993	Эндем Кавказа, степи, кам. склоны

Таблица 2. Средняя семенная продуктивность некоторых видов лука в условиях интродукции

Вид, образец	Число, шт.			Плодо- цветение, %	Семенная продуктивность, шт.		Коэффициент продуктив- ности, %
	цветков в соцветии	плодов в соцветии	семян в плоде		потенциальная	реальная	
<i>A. aflatumense</i>	176,3±21,3	150,7±22,5	2,62±0,28	83,7	3350,9±219,1	420,2±51,7	12,5
<i>A. albidum</i>	59,5±14,4	48,7±14,0	3,58±0,45	81,5	357,1±86,3	175,4±50,5	48,7
<i>A. altaicum</i>	187,0±74,0	164,3±67,9	3,21±0,48	86,5	1122,4±444,0	548,8±248,0	46,8
<i>A. altissimum</i>	112,6±29,6	61,4±22,8	1,70±0,36	55,0	1689,0±144,2	105,3±46,3	6,2
<i>A. ascolonicum</i>	135,0±26,3	123,2±26,1	3,70±0,62	88,4	810,4±158,3	477,8±131,5	55,1
<i>A. carolinianum</i>	50,8±8,6	36,6±8,2	3,16±0,58	72,1	305,0±40,5	117,0±38,9	38,1
<i>A. eribescens</i>	165,8±33,4	63,2±12,3	1,56±0,31	38,3	995,2±198,8	100,3±25,5	9,6
<i>A. flavescens</i>	57,8±9,4	49,3±9,7	2,73±0,62	84,3	346,8±55,2	134,6±29,8	38,4
<i>A. globosum</i>	197,4±51,4	145,5±38,7	2,10±0,29	73,5	1184,6±116,4	306,5±44,6	25,8
<i>A. hymenorhizum</i>	127,3±37,1	99,9±26,6	4,33±0,66	79,1	764,2±157,0	430,5±96,5	57,7
<i>A. ledebourianum</i>	50,1±13,5	47,0±12,8	3,96±0,59	93,9	291,7±80,4	186,0±55,2	63,9
<i>A. lineare</i>	74,2±19,5	54,0±18,6	2,93±0,55	71,8	445,6±87,0	160,0±52,0	35,5
<i>A. montanum</i>	37,5±6,1	8,4±2,6	1,57±0,30	25,6	225,2±37,0	15,6±7,1	8,4
<i>A. nutans</i> (Баш.)	356,8±25,9	263,8±23,8	3,46±0,65	72,1	2140,8±96,0	918,3±87,6	41,8
<i>A. nutans</i> (шир. ф., Новосиб.)	208,5±49,9	138,5±37,9	2,96±0,61	67,3	1251,2±244,5	412,5±44,1	33,2
<i>A. nutans</i> (узк. ф., Новосиб.)	145,7±30,0	105,0±24,0	2,32±0,50	72,0	875,7±84,0	243,6±21,5	27,9
<i>A. obliquum</i> (Баш.)	380,3±131,6	303,7±93,6	3,61±0,64	81,9	2281,8±456,2	1094,5±175,0	49,4
<i>A. obliquum</i> (Новосиб.)	234,4±80,9	178,1±65,0	2,97±0,70	77,1	1406,8±485,9	531,1±169,4	38,4
<i>A. oschaninii</i>	149,5±42,9	107,5±40,8	3,46±0,75	74,4	897,4±257,7	394,3±168,4	41,9
<i>A. pskemense</i>	169,9±58,0	144,5±61,9	3,76±0,44	86,6	1019,7±348,0	545,3±232,5	54,9
<i>A. ramosum</i>	78,2±14,5	57,3±12,0	3,84±0,38	75,1	469,6±87,6	219,2±56,0	48,4
<i>A. rosenbachianum</i>	157,3±16,3	111,5±13,6	1,77±0,34	74,0	1573,0±163,9	201,8±49,0	12,7
<i>A. schoenoprasum</i>	43,5±9,26	39,9±8,4	4,40±0,67	91,9	261,1±56,0	176,6±43,7	67,9
<i>A. stipitatum</i>	136,3±34,6	94,2±25,0	2,83±0,40	68,9	1908,6±149,5	269,6±60,9	14,0
<i>A. viride</i>	120,9±31,4	96,9±24,8	2,29±0,51	78,1	725,4±205,2	235,6±59,0	30,3

В ходе работы подсчитывали число генеративных побегов, цветков, плодов и семян на 1 генеративный побег. Статистически определяли потенциальную и реальную семенную продуктивность, процент плодоцветения и коэффициент продуктивности. При описании формы семян за основу взята работа З.Н. Филимоновой [15], а также [16].

В таблице 2 приведены средние данные по семенной продуктивности луков (за 2001–2003 гг., исключая некоторые эфемероидные среднеазиатские виды). Последние в 2002 г. были пересажены и не цвели, для них приведены данные других лет (1998, 1999, 2004 гг. В 2003 г. *A. aflatumense* пострадал от сильных весенних заморозков и также не цвел. В наших условиях не образуют семян *A. moly* и *A. caeruleum*, поэтому в таблицах данные по этим видам отсутствуют. Для двух видов (*A. fistulosum* var. *viviparum*, *A. caeruleum* var. *viviparum*), продуцирующих не семена, а бульбочки, подсчитывали число последних.

По числу плодов в соцветии лидируют башкирские образцы – *A. nutans* и *A. obliquum*, имеющие максимальное число цветков в соцветии (358–399 шт.). Минимальное число плодов образует *A. montanum* (2–14 шт.).

Высокий процент плодоцветения отмечен у *A. ledebourianum*, *A. schoenoprasum*, *A. altaicum*, *A. ascalonicum*, *A. pskemense* (до 97 %). Низкое плодоцветение характерно для *A. montanum*, *A. erubescens* (6–33%). Этот показатель у многих видов варьирует по годам, т.к. в значительной степени зависит от погодных условий в период цветения и плодоношения.

Так у *A. nutans* (башкирский образец) в условиях засухи второй половины лета 2003 г. % плодоцветения упал почти наполовину (с 80–86 % до 49,8 %), аналогично в тот же период уменьшился % плодоцветения у *A. hymenorhizum* (с 81–94 % до 62,7 %). Наоборот, *A. montanum*, обладающий низким показателем плодоцветения, в благоприятном для него 2002 г. показал 53,3 % в сравнении с 6–17 % в 2001 и 2003 гг.

Число образовавшихся семян в плоде варьирует от 1 до 5–6, чаще 3–4, в среднем не превышает 4,6–4,8 шт. (у *A. hymenorhizum*, *A. schoenoprasum*). Реальная семенная продуктивность максимальна у башкирских видов *A. nutans*, *A. obliquum* (1239–1523 шт.), имеющих много цветов в соцветии и высокий процент плодоцветения. Низкая семенная продуктивность характерна для *A. montanum* (3–33 шт.).

Коэффициент продуктивности высокий у *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum*, *A. hymenorhizum* (58–68 %), низкий у *A. erubescens*, *A. montanum*, *A. altissimum*, *A. stipitatum* (1,2–17 %). Этот показатель также значительно варьирует по годам.

В целом следует отметить, что большинство изученных видов обладает в условиях культуры высокой семенной продуктивностью. Как отмечают некоторые авторы [7, 8 и др.], продуктивность луков в культуре возрастает в сравнении природными популяциями. Это служит надежным показателем «благополучия» семенного размножения луков и их высокой интродукционной способности [5, 8].

Одним из важных факторов успешной интродукции растений являются посевные и особенно наследственные качества семян. Масса семян, по мнению ряда исследователей [17, 18 и др.] тесно связана с экологией вида и его происхождением. У луков семена различны по размерам и массе. Крупные семена (масса 1000 семян 2 г и более) свойственны для растений лесных, лугово-лесных и лугово-степных мезофитов и ксеромезофитов каменисто-щебнистых местообитаний. Самые мелкие семена у луков, произрастающих в специфических условиях обитания – на альпийских влажных лугах, засоленных лугах (*A. schoenoprasum*).

У всех видов лука коробочка трехгнездная. В каждом гнезде, как правило, формируются два семени, т. е. в каждом гнезде располагается строго по 2 семечки, а в завязи находится 6 семечек. Исключение составляют среднеазиатские виды лука [19], помещенные в секцию *Molium*, в завязи которых более 6 семечек (от 7 до 70).

Внешняя форма семян луков разнообразна. Это было отмечено еще Я.И. Прохановым [20]. Недоразвитие одного из двух семян приводит к увеличению другого семени и некоторому изменению его внешней формы.

В нашей работе мы использовали вполне зрелые, хорошо выполненные семена, делали поперечный срез семян каждого вида. Форма семени отчетливо обозначается на поперечных срезах. Все изученные виды в зависимости от морфологического строения семени разделены на следующие группы.

Семена трехгранные, продолговатые с округлой спинкой. Поперечный срез по всей длине треугольный, с тремя четко выраженными гранями. Такая форма семени обнаружена у следующих видов: *A. obliquum*, *A. hymenorhizum*, *A. globosum*, *A. viride*, *A. ledebourianum*, *A. schoenoprasum*.

У *A. pskemense*, *A. oschaninii* и *A. altaicum* семена тоже трехгранные, продолговатые, но с нечетко выраженными гранями. Трехгранность присуща и семенам *A. ascalonicum* – семя широкоэллиптическое. У семян *A. erubescens* хорошо заметна трехгранность и широкая борозда на спинной стороне.

Семена плосковыпуклые с округлой спинкой. Сюда мы отнесли семена, у которых спинная сторона выпуклая, противоположная же – плоская или слабоогнутая. Семена плосковыпуклые эллиптические у следующих видов: *A. albidum*,

Таблица 3. Характеристика семян интродуцированных луков

Вид, форма, образец	Параметр семян		
	Длина, мм	Ширина, мм	Масса, г
<i>A. aflatunense</i>	4,34±0,04	2,68±0,01	6,5±0,70
<i>A. albidum</i>	3,85±0,12	2,58±0,07	3,5±0,17
<i>A. altaicum</i>	3,49±0,13	2,29±0,07	2,5±0,03
<i>A. altissimum</i>	3,71±0,04	3,03±0,09	8,4±0,03
<i>A. ascalonicum</i>	3,59±0,14	2,57±0,01	2,3±0,10
<i>A. caeruleum</i> (бульбочки)	5,17±0,18	4,29±0,21	30,5±0,26
<i>A. carolinianum</i>	2,35±0,01	1,48±0,07	1,2±0,03
<i>A. erubescens</i>	2,86±0,07	1,73±0,05	1,8±0,03
<i>A. fistulosum</i> (бульбочки)	18,73±0,43	14,9±1,58	485,±20,8
<i>A. flavescens</i>	2,36±0,09	1,50±0,06	1,4±0,03
<i>A. globosum</i>	3,82±0,11	1,98±0,04	2,2±0,06
<i>A. hymenorhizum</i>	3,53±0,08	1,60±0,02	2,5±0,08
<i>A. ledebourianum</i>	3,43±0,03	1,74±0,05	1,6±0,06
<i>A. lineare</i>	2,42±0,09	1,66±0,05	1,6±0,04
<i>A. montanum</i>	2,87±0,08	1,93±0,05	2,3±0,08
<i>A. nutans</i> (Башк.)	2,84±0,02	1,87±0,03	1,7±0,05
<i>A. nutans</i> (узколист. ф., Новосиб.)	3,16±0,05	1,89±0,03	2,2±0,03
<i>A. nutans</i> (широколист. ф., Новосиб.)	3,09±0,07	2,15±0,08	2,5±0,06
<i>A. obliquum</i> (Башк.)	3,69±0,07	1,94±0,03	2,5±0,03
<i>A. obliquum</i> (Новосиб.)	3,62±0,06	1,90±0,07	2,50±0,05
<i>A. oschaninii</i>	3,40±0,05	2,30±0,01	2,4±0,03
<i>A. pskemense</i>	3,58±0,02	2,24±0,05	2,4±0,08
<i>A. ramosum</i>	3,81±0,05	2,77±0,07	4,3±0,20
<i>A. rosenbachianum</i>	3,37±0,03	3,02±0,06	7,9±0,33
<i>A. schoenoprasum</i>	3,08±0,07	1,36±0,07	1,0±0,04
<i>A. stipitatum</i>	3,59±0,08	2,83±0,06	7,2±0,36
<i>A. viride</i>	3,74±0,21	1,98±0,07	2,0±0,04

A. montanum. Семена плосковыпуклые широко-эллиптические - *A. lineare*. Семена *A. ramosum* и *A. Aflatunense* - плосковыпуклые, от продолговатых до широкоэллиптических. Семена *A. nutans* - плосковыпуклые, продолговатые. Семена *A. flavescens*, *A. carolinianum* - плосковыпуклые, обратно-яйцевидые. У *A. stipitatum*, *A. altissimum* - плосковыпуклые, почти округлые.

Округлые семена свойственны *A. rosenbachianum*.

В таблице 3 приведены размеры и масса 1000 шт. семян интродуцированных видов лука (2001–2003 гг. наблюдений), за исключением уже упомянутых эфемероидных луков, где приведены данные более ранних лет. Для луков, образующих не семена, а бульбочки, приводится масса 1000 бульбочек.

Наибольшей массой отличаются семена эфемероидных луков - *A. rosenbachianum*, *A. stipitatum*, *A. altissimum*, *A. aflatunense* (5,1–8,8 г), несколько меньше масса семян *A. ramosum*, *A. albidum* (3,2–4,8 г). Остальные виды имеют близкую по значению массу (1,4–2,8 г). Самые легкие семена - у *A. schoenoprasum*, *A. carolinianum* (0,9–1,2 г). Масса бульбочек более чем на порядок выше, чем масса семян. Следует заметить, что масса семян *A. obliquum* новосибирского и башкирского образцов практически одинакова. У *A. nutans*, наоборот, в отличие от предыдущего вида, масса семян башкирского образца намного меньше, чем 2 образцов из Новосибирска, последние близки между собой по массе семян.

Абсолютная масса семян в большинстве случаев незначительно колеблется по годам, т.е. практически не зависит от метеоусловий года.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали, что большинство изученных видов рода *Allium* обладает довольно высокой семенной продуктивностью. Реальная семенная продуктивность максимальна у башкирских образцов *A. nutans*, *A. obliquum*, имеющих больше цветков в соцветии (1239–1523 шт. на 1 генеративный побег) и высокий процент плодоцветения (72,1–81,9 %). Низкая семенная продуктивность характерна для *A. montanum* (3–33 шт.).

Коэффициент продуктивности высокий у *A. schoenoprasum*, *A. ledebourianum*, *A. hymenorhizum* (58–68 %), низкий у *A. erubescens*, *A. montanum*, *A. altissimum*, *A. stipitatum* (1,2–17 %).

Наибольшей массой отличаются семена большинства эфемероидных луков – *A. rosenbachianum*, *A. stipitatum*, *A. altissimum*, *A. aflatunense* (5,1–8,8 г), несколько меньше масса семян *A. ramosum*, *A. albidum* (3,2–4,8 г). Самые легкие семена – у *A. schoenoprasum*, *A. carolinianum* (0,9–1,2 г). Смена остальных видов лука имеют близкую по значениям массу (1,4–2,8 г).

Репродуктивные показатели у многих луков в значительной степени варьируют по годам, т.к. зависят от погодных условий фазы образования и созревания семян, а также заложения цветочных почек в год, предшествующий образованию семян. Масса семян в большинстве случаев незначительно колеблется по годам, т.е. не зависит от метеоусловий года.

Литература

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Экологический анализ. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956.
2. Вайнагий Н.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
3. Левина Р.Е. Полноценность семян и интродукция // Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. – Новосибирск, 1974. – С. 7–8.
4. Старикова В.В. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере эспарцета *Onobrychis arenaria* // Ботан. журн. – 1963. – Т. 48, № 5. – С. 606–699.
5. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. – Киев: Наук. думка, 1966.
6. Инамов А.И. Ритм цветения и плодоношения лука стебельчатого // Использование растительных ресурсов и повышение продуктивности культурных растений. – Ташкент, 1967. – С. 81–85.
7. Данилова Н.С. Семенная продуктивность некоторых видов лука в Центральной Якутии при интродукции // Интродукция декоративных растений в Якутии. Сб. науч. тр. – Якутск, 1984, – С. 49–55.
8. Кучеров Е.В., Хайретдинов С.С. Семенная продуктивность *Allium obliquum* L. в природе и при интродукции // Бюл. Гл. ботан.сада. – 1987. – Вып. 144. – С. 83–86.
9. Черемушкина В.А. Биология луков Евразии. – Новосибирск: Наука, 2004.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1996.
11. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980.
12. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. – М.: Наука, 1981.
13. Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Т.1. – Уфа: Китап, 2001.
14. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. – М.: Наука, 1987.
15. Филимонова З.Н. Морфология семян среднеазиатских видов р. *Allium* L. // Интродукция и акклиматизация растений. – Вып.8. – Ташкент, 1971. – С. 111–115.
16. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. – Л.: Наука, 1990.
17. Смирнова Е.С. Типы структур семян цветковых растений в филогенетическом аспекте // Журн. общ. биол. – 1965. – № 3. – С. 310–325.
18. Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1976.
19. Филимонова З.Н. О значении количества семян в систематике р. *Allium* L. // Интродукция и акклиматизация растений. – Вып. 7. – Ташкент, 1970. – С. 107–112.
20. Проханов Я.М. К познанию культурных луков и чеснока Китая и Японии // Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 1929–1930. – Т. 24, № 2. – С. 123–188.

E-mail: botsad@ufacom.ru

В.П. Мишуров –
доктор. биол. наук, вед. н. с.

С.А. Мифтахова –
н. с.
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми
Научного Центра УрО РАН,
Сыктывкар

Комплексная оценка злаковых трав при создании газонов в условиях Республики Коми

В результате комплексных исследований 41 образца из 10 видов разработана балльная шкала оценки успешности интродукции данных видов и сортов многолетних злаковых трав для газонов в среднетаежной подзоне Республики Коми на основе следующих показателей: зимостойкость, общая декоративность, степень сформированности семян, устойчивость к повреждениям и болезням, устойчивость к засорению. На основании интегрального показателя изучаемые образцы разделены на три группы: перспективные (18–16 баллов), малоперспективные (15–11 баллов), неперспективные (10 баллов и ниже) для выращивания в качестве трав для газонов в среднетаежной подзоне Республики Коми. В группу перспективных видов и образцов вошли: *Poa pratensis* сортов Эсто, УрГУ, Свердловский 8, Свердловск. ГУ, Дырносский и дикорастущий образец; *Poa angustifolia*, *Festuca rubra* сортов Свердловская, Ирбитская, Тентюковская.

Ключевые слова: злаковые травы, интродукционная оценка, Республика Коми

V.P. Mishurov –
Dr. Sc. Biol., Chief Researcher

S.A. Miftakhova –
Researcher, Federal State Budgetary
Institution for Science Institute for Biology,
Komi Research Department
of Russian Academy of Sciences,
Syktyvkar

Complex Estimation of Grasses in the Process of Lawn Creation in the Republic of Komi

The results of ten grass species (41 specimens) introduction are presented. The scale of introduction success was carried out. It took into account such properties as winter hardiness, general ornamental appearance, fructification, and resistance to pests and diseases, capability to be weeds.

Keywords: grasses, introduction estimation, the Republic of Komi

Создание газонов предполагает использование различных видов злаковых трав, оптимально адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям выращивания, и привлечение для исследовательских целей наибольшего количества образцов представленного сортами и образцами природной флоры. В настоящее время отсутствует единство взглядов относительно выбора основных критериев оценки успешности при интродукции растений. Для этих целей было разработано много систем и шкал. Исходя из заложенных в них принципов, они носят различные названия: шкала успешности акклиматизации [1, 2], оценка степени интродукции [3], градация успешности переселения растений [4, 5] и т.д. Более всего дано различных критериев оценки акклиматизации построенных на основе роли фактора [1, 6, 7]. Разработанные

шкалы оценки успешности интродукции для травянистых растений, в основном касаются декоративных растений [8, 9 и др.]. В условиях Украины Лаптевым А.А. (1983) составлена комплексная оценка основных видов газонных трав по 100-балльной шкале. С помощью данной шкалы, прежде всего, оценивается качество травостоя с учетом специфических требований, предъявляемых к злаковым газонным травам, таких как продуктивность побегообразования, общая декоративность. Мы считаем, что оценка поведения интродуцентов, есть не что иное, как оценка растения на степень акклиматизации к новым для него условиям существования.

Интродукционное изучение многолетних злаковых трав проводили на коллекционном участке ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Место

проведения исследований в районе города Сыктывкар (62° с.ш. 50° в.д.) относится к подзоне средней тайги. Климат континентальный, зима сравнительно суровая, лето короткое и прохладное. Устойчивый переход температуры воздуха через +5 °С, характеризующий начало вегетационного периода, наблюдается примерно 11 мая, а осенью период падения температуры – 21 сентября. Продолжительность вегетационного периода составляет в среднем 150 дней, период со среднесуточной температурой воздуха выше 10° длится 90–105 дней, а сумма температур в этот период достигает 1300–1600 °С. Самым теплым месяцем является июль при среднемесячной температуре 17,5 °С, а самым холодным – январь (–18 °С). Среднемесячная температура за май – сентябрь 12 °С. Весенний рост растений часто могут задерживать возвраты холодов. В летний период наблюдаются резкие понижения температуры, что связано с вторжением холодных арктических воздушных масс. Прекращение вегетации растений происходит в последней декаде сентября или в первой декаде октября. По количеству осадков территория относится к достаточно увлажненному району. Среднегодовое количество осадков составляет около 600 мм.

Исходным материалом для изучения послужил 41 образец включающий дикорастущие образцы и сорта десяти видов из шести родов (*Poa*¹, *Festuca*, *Dactylis*, *Alopecurus*, *Lolium*, *Phleum*), из различных мест произрастания. Все образцы были выращены из семян, полученных из различных ботанических садов.

Для оценки успешности интродукции и перспективности использования различных видов злаковых трав для газонов нами была разработана шкала, которая включает 5 наиболее важных показателей, такие как: За основу взята Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [11] с учетом методики, разработанной на Украине [10].

Основываясь на литературных сведениях [12] и собственном опыте, мы давали оценку успешности интродукции по пяти более важным показателям: зимостойкость, общая декоративность, степень сформированности семян, устойчивость к повреждениям и болезням, устойчивость к засорению.

I. Зимостойкость. 1. Не вымерзающие в зимний период и не страдающие от позднеосенних и раннеосенних заморозков – 5 баллов; 2. Из травостоя выпадает до 30 % растений – 4 балла; 3. Из травостоя к четвертому году жизни выпадает 40–50 % растений – 3 балла; 4. К четвертому году погибло более половины – 2 балла; 5. Не зимостойкие интродуценты, которые вымерзают в первую же зиму – 1 балл.

II. Общая декоративность, характер смыкания травостоя. 1. Сомкнуто-диффузный – 4 балла; 2. Сомкнуто-мозаичный – 3 балла; 3. Мозаично-групповой – 2 балла; 4. Раздельно-групповой – 1 балл

III. Степень сформированности семян. 1. Образуют каждый год полноценные и всхожие семена – 4 балла; 2. Образуют семена, но среди которых небольшое

количество бракованных – 3 балла; 3. Единичное плодonoшение у растений и сформировавшиеся семена наполовину бракованные – 2 балла; 4. Не плодonoсили – 1 балл.

IV. Устойчивость к повреждениям и болезням. 1. Отсутствуют вредители и болезни – 2 балла; 2. Растения поражены незначительно – 1 балл.

V. Устойчивость к засорению. 1. Незначительно засоряются (общее проективное покрытие сорных растений до 10 %) – 4 балла; 2. Засорение среднее (общее проективное покрытие сорных растений до 20%) – 3 балла; 3. Засорение сильное (общее проективное покрытие сорных растений до 30 %) – 2 балла; 4. Засорение очень сильное (общее проективное покрытие сорных растений 40 %) – 1 балл.

Суммой набранных баллов оценивали успешность интродукции злаковых трав для газонов.

По нашим наблюдениям, на первом месте среди факторов, определяющих успех интродукции газонных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми, стоит зимостойкость, затем идут общая декоративность, степень сформированности семян, устойчивость к болезням, вредителям и к засорению.

I. Зимостойкость. Зимостойкость является важным биологическим признаком, который определяет успешную интродукцию и возможность многолетнего использования видов и образцов в суровых условиях Республики Коми. Основным лимитирующим фактором при продвижения растений в новые районы и предопределяющим недостаточную интенсивность возделывания экзотов на севере являются неблагоприятные климатические условия, в частности осенне-зимне-весенние условия, которые могут вызывать их гибель или повреждение. На растение зимой действует целый ряд неблагоприятных факторов, таких как ледяная корка, выпирание, выпревание, вымокание, снежная плесень и другие, которые в комплексе и в отдельности могут привести к гибели растения.

Зимостойкости трав определяли путем оценки устойчивости их к условиям перезимовки в коллекционном питомнике. Ежегодно весной через 12–15 дней после начала отрастания проводили глазомерную оценку состояния растений после перезимовки, по пятибалльной системе, так же отмечали состояние растений перед уходом в зиму [11]. Несколько лет полевых наблюдений (1997–2002 гг.) за различными видами и сортами растений, используемых для газонов, позволили нам разделить их по степени зимостойкости в наших условиях на пять групп.

К первой группе отнесли растения, набравшие 5 баллов. Растения данной группы при перезимовке сохранились почти все. При глазомерной оценке изреживания незаметны, пустующие места отсутствовали. Они развивали травостой хорошего качества, формировали жизнеспособные семена и плодonoсили в течение 4 и более лет. Сюда относятся сорта *Poa pratensis* L.: Дырносский, Белогорский, Эсто, УрГУ, Свердловский 8, Свердловск. ГУ; *Poa angustifolia*; *Festuca rubra* сорта Тентюковская, и все образцы *Alopecurus pratensis*.

¹ Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание СПб.: Мир и семья, 1995.

Вторая группа представлена среднезимостойкими растениями, получившими 4 балла. Из травостоя выпадает до 30% растений со второго года жизни. К этой группе относятся сорт Свердловский 318 и дикорастущий образец *Poa pratensis*; сорта: Свердловск. ГУ, Свердловская, Ирбитская и сортообразец Павловой *Festuca rubra*. Образцы этой группы иногда страдают от поздних весенних и ранних осенних заморозков, но дают зрелые семена. Возможен дальнейший отбор форм наиболее зимостойких генотипов из популяции.

Третья группа – растения, набравшие 3 балла. На делянке к четвертому году жизни сохранилось 50–60% растений, которые образуют изреженный травостой. Формируют зрелые семена не каждый год. К этой группе относятся: *Festuca rubra* сорта ГЭС 208, все образцы *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* сорта Нева и *Phleum pratense*. Образцы *Festuca pratensis* к четвертому году на делянках перезимовали неравномерно, на 80–90% сохранились с южной и восточной сторон, на 30–40% с северной и западной сторон, на делянках имелись пустоты. На четвертом году жизни растения *Phleum pratense* перезимовали на 55%, весной отрастали куртинками и были сильно засорены. Растения четвертого года жизни *Dactylis glomerata* сорта Нева перезимовали только на 60%. Образцы данной группы обладали достаточно высокой зимостойкостью только в первые годы два-три года перезимовки.

Растения, отнесенные к четвертой группе, набрали 2 балла. На делянке к четвертому году погибло больше половины. К этой группе относятся: дикорастущие образцы *Dactylis glomerata*, все образцы *Festuca pseudodalmatica* и *Festuca brunnescens*, *Poa pratensis* сорта Киршинский, ко второму году жизни у которого сохранилось лишь 20% растений, в связи с чем, делянку было решено перекопать. Растения дикорастущих образцов *Dactylis glomerata* четвертого года жизни с островов Палеостров и Кижы перезимовали на 40%, растения других образцов – всего лишь на 10–20%. Растения выглядели угнетенными, значительно отставали в развитии и росте, их состояние характеризовалось как неудовлетворительное.

Незимостойкие интродуценты – 1 балл. На делянке сохранилась незначительная часть растений. Они вымерзают в первую же зиму. В данную группу отнесли *Lolium perenne*, на второй год жизни, зимостойкость которого составила 5%.

Отнесенные к пятой группе зимостойкости растения не сформировали зрелых семян и поэтому их интродукция в среднетаежную подзону Республики Коми невозможна.

Растения, относящиеся к первой и второй группам зимостойкости, могут быть рекомендованы для дальнейшего испытания в качестве газонных растений.

II. Общая декоративность. В первую группу, набравшую 4 балла, вошли *Poa pratensis* сортов: Белогорский, Эсто, УрГУ, Свердловский 8, местный сорт Дырносский, дикорастущий образец, *Poa angustifolia*, *Festuca rubra* сортов: Свердловская, Ирбитская, местный сорт Тентюковский и райграсс пастбищный сорта ГЭС 301. Все эти образцы характеризовались ранним отрастанием весной

(в первой декаде мая) и поздним завершением вегетации, сомкнуто-диффузным проективным покрытием, обилием приземных укороченных побегов – у сортов мятлика лугового и овсяницы красной; отсутствием кочек. Сорта *Festuca rubra* отличались нежными узкими листовыми пластинками

Во вторую группу (3 балла) вошли *Poa pratensis* сорта Свердловск. ГУ, *Festuca rubra* сортов Свердловск. ГУ, ГЭС 208 и сортообразец Павловой. Эти образцы характеризовались интенсивной окраской листьев, сомкнуто-мозаичным характером сложения травостоя, ранним отрастанием весной. У сортов овсяницы красной отмечалось не дружное отрастание.

В третью группу вошли *Festuca pratensis* сортов Карельская, Суйдинская и дикорастущие образцы; *Alopecurus pratensis* сорта Серебристый и дикорастущие образцы. Характер смыкания травостоя мозаично-групповой. Растения характеризовались грубой и широкой листовой пластинкой (1–0,6), ранним отрастанием весной. У образцов овсяницы луговой наблюдалось образование отдельных пучков побегов.

Четвертая группа (1 балл) состоит из *Festuca pseudodalmatica* дикорастущих образцов, дикорастущего образца *Festuca brunnescens*, *Dactylis glomerata* сорта Нева и дикорастущих образцов, *Phleum pratense* сорта Ленинградская 204. Характер смыкания травостоя раздельно-групповой, наблюдалось наличие кочек и позднее отрастание весной (кроме ежи сборной). Образцы *Festuca pseudodalmatica* и *Festuca brunnescens* имели тонкие (1 мм) и очень жесткие листовые пластинки, у *Festuca pseudodalmatica* сизовато-зеленой окраски, у *Festuca brunnescens* – буро-зеленой. В первый год вегетации эти образцы сформировали красивые ровные, невысокие дернины, на втором году жизни отрастали поздно, отдельными группами. Данные образцы мы рекомендуем использовать как декоративные злаки, не требующие стрижки.

III. Степень сформированности семян. В первой группе отнесены растения, набравшие 4 балла. Виды и сорта этой группы плодоносили и формировали ежегодно полноценные семена, которые характеризовались хорошей лабораторной всхожестью. Это образцы *Poa pratensis* сортов: УрГУ, Свердловский 8, *Festuca rubra* сортов Свердловская, Ирбитская [12] и все образцы *Festuca pratensis*.

Растения второй группы (3 балла) плодоносили, но среди семян небольшое количество бракованных. В эту группу вошли *Poa pratensis* сортов: Белогорский, Эсто, Свердловский 318, Свердловск. ГУ и дикорастущий образец (они характеризовались семенами с низкой лабораторной всхожестью), *Festuca rubra* сортов; Свердловск. ГУ (семена образовали только на третий год, среди которых было небольшое количество щуплых), образцы *Festuca pratensis* (семена в не большом количестве поразились головней), образцы *Alopecurus pratensis* (семена в не большом количестве повреждались семеедом), *Phleum pratense* (наличие не большого количества щуплых семян), образцы *Dactylis glomerata*. В третьей группе растения, набравшие 2 балла. В эту группу вошли: *Festuca pseudodalmatica*

Krajin (с третьего года у растений наблюдалось единичное плодоношение), *Festuca brunnescens* и *Festuca rubra* сортообразец Павловой (у растений наблюдалось единичное плодоношение с третьего года и среди семян много шуплых). В четвертую группу вошли два образца – *Lolium perenne* сорт ГЭС 301 и *Poa pratensis* сорта Киршинский.

IV. Устойчивость к болезням и вредителям. В первой группе (2 балла) находятся растения, у которых не замечено повреждения вредителями и болезнями, что является показателем хорошего состояния растений в новых условиях интродукции. Сюда относятся *Poa pratensis* сорта Эсто, Свердловский 318, Свердловск ГУ, дикорастущий образец; *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata* сорта Нева и дикорастущие образцы, *Phleum pratense* сорта Ленинградская 204.

Во вторую группу (1 балл) вошли *Poa pratensis* сорта Белогорский, УрГУ, Свердловский 8, образцы *Festuca rubra*, *Festuca pratensis* сортов Карельская, Суйдинская и дикорастущие образцы, *Alopecurus pratensis* сорт и дикорастущие образцы, *Festuca pseudodalmatica* и *Festuca brunnescens*. Образцы *Poa pratensis* и *Festuca rubra* значительно поражались ржавчиной, *Festuca pratensis* – спорыньей. Семена образцов *Alopecurus pratensis* значительно повреждались семяедем.

V. Устойчивость к засорению. В первую группу (4 балла) вошли растения, которые засорялись незначительно – это *Poa angustifolia*, *Alopecurus pratensis* сорта Серебристый и дикорастущие образцы.

Во второй группе, набравшей 3 балла, все образцы *Poa pratensis*, *Festuca rubra* сортов Свердловск ГУ, Свердловская, Ирбитская и все образцы *Festuca pratensis*. Образцы

Festuca pratensis в основном засорялись другими видами злаков, чаще всего пыреем ползучим (*Elytrigia repens*).

В третьей группе (2 балла) *Festuca rubra* сорта ГЭС 208, сортообразец Павловой, дикорастущие образцы *Festuca pseudodalmatica*, дикорастущий образец *Festuca brunnescens* и все дикорастущие образцы *Dactylis glomerata*, которые засорялись на 30 % одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale*), бодяком огородным (*Cirsium oleraceum*) и лютиком едким (*Ranunculus acris*).

В четвертой группе растений (1 балл) засоренность травостоя еще выше, до 40%, куда входят *Dactylis glomerata* сорта Нева и *Phleum pratense* сорта Ленинградская 204, которые сильно засорялись одуванчиком лекарственным, бодяком огородным и борщевиком сосновского (*Heracleum sosnowskyi*).

Таким образом, в результате исследований 41 образца, включающего дикорастущие образцы и сорта десяти видов из шести родов (*Poa*, *Festuca*, *Lolium*, *Dactylis*, *Alopecurus*, *Phleum*) злаковых трав, используемых для создания газонов, имеющих различное географическое происхождение, нами была разработана шкала оценки успешности интродукции для данных злаковых трав в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми. Каждый образец набрал определенное количество баллов. Сумма набранных баллов составила интегральный показатель успешности интродукции. На основании данного показателя изучаемые образцы были разделены на три группы: 1) перспективные (18–16 баллов), 2) малоперспективные (15–11 баллов), 3) неперспективные (10 баллов и ниже) для выращивания в качестве трав для газонов в среднетаежной подзоне Республики Коми (табл.).

Таблица. Оценка успешности интродукции газонных растений в Республике Коми

Образец	Зимостойкость	Общая декоративность	Степень сформированности семян	Устойчивость к повреждениям и болезням	Устойчивость к засорению	Интегральный показатель
1	2	3	4	5	6	7
Перспективные виды и образцы						
<i>Poa pratensis</i> L.:						
с. Дырносский (Сыктывкар)	5	4	4	1	3	17
с. Эсто (Москва)	5	4	3	1	3	16
с. УрГУ (Екатеринбург)	5	4	4	1	3	17
с. Свердловский 8 (Екатеринбург)	5	4	4	1	3	17
с. Свердловск. ГУ (Екатеринбург)	5	3	3	2	3	16
дикорастущий (Уфа)	4	4	3	2	3	16
<i>Poa angustifolia</i> L. (Уфа)	5	4	3	2	4	18
<i>Festuca rubra</i> L.:						
с. Свердловская (Екатеринбург)	4	4	4	1	3	16

Интродукция и акклиматизация

Продолжение Таблицы

1	2	3	4	5	6	7
с. Ирбитская (Екатеринбург)	4	4	4	1	3	16
с. Тентюковская (Сыктывкар)	5	4	4	1	4	18
Малоперспективны виды и образцы						
<i>Poa pratensis</i> L.: с. Свердловский 318 (Уфа)	4	3	3	2	3	15
с. Белогорский (Л.-Пушкин)	4	3	3	1	2	13
<i>Festuca rubra</i> L.: с. Свердловск. ГУ (Екатеринбург)	4	3	3	1	3	14
с. ГБС 208 (Москва)	3	3	2	1	2	11
сортобразец Павловой (Петрозаводск)	4	4	2	1	2	13
<i>Festuca pratensis</i> Huds. с. Карельская (Петрозаводск)	3	2	3	1	3	12
с. Суйдинская (Петрозаводск)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Валаам, Ладожское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Большой Климецкий, Онежское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Речное, Онежское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Маркатсимансаари, Ладожское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Орьятсаари, Ладожское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Малый Леликовский, Онежское оз.)	3	2	3	1	3	12
дикорастущий (о-в Кижы, Онежское озеро)	3	2	3	1	3	12
<i>Alopecurus pratensis</i> L. с. Серебристый (Петрозаводск)	5	2	3	1	4	15
дикорастущий (о-в Большой Климецкий, Онежское оз.)	5	2	3	1	4	15
дикорастущий (о-в Путсаари Ладожское оз.)	5	2	3	1	4	15
дикорастущий (о-в Маркатсимансаари, Ладожское оз.)	5	2	3	1	4	15
дикорастущий (о-в Пеллотсаари, Ладожское оз.)	5	2	3	1	4	15

Продолжение Таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Неперспективные виды и образцы						
<i>Festuca pseudodalmatica</i> Краjin дикорастущий (Екатеринбург)	2	1	2	2	2	9
дикорастущий (Чебоксары)	2	1	2	2	2	9
дикорастущий (Уфа)	2	1	2	2	2	9
<i>Festuca brunnescens</i> (Tzvel.) Galushko дикорастущий (Чебоксары)	2	1	2	2	2	9
<i>Lolium perenne</i> L. с. ГБС 301 (Москва)	1	–	1	–	–	2
<i>Dactylis glomerata</i> L. с. Нева (Петрозаводск)	2	1	3	2	1	9
дикорастущий (о-в Палеостров, Ладожское оз.)	2	1	3	2	2	10
дикорастущий (о-в Путсаари, Ладожское оз.)	2	1	3	2	2	10
дикорастущий (о-в Маркатсимансаари Ладожское оз.)	2	1	3	2	2	10
дикорастущий (о-в Кижы, Онежское озеро)	2	1	3	2	2	10
<i>Phleum pratense</i> L. с. Ленинградская 204 (Л.-Пушкин)	3	1	3	2	1	10
<i>Poa pratensis</i> L. с. Киршинский (Екатеринбург)	2	–	1	–	–	3

Данные по оценке успешности интродукции в среднетаежной подзоне Республики Коми злаковых трав для газонов представлены в таблице. В результате исследований отобраны перспективные виды, сорта и образцы, адаптированные к условиям Севера, которые являются реальной основой для улучшения ассортимента газонообразующих растений в среднетаежной подзоне Республики Коми. Оценка коллекции с помощью интегрального показателя успешности интродукции злаковых трав для газонов позволила выделить перспективные для данного агроклиматического района растения, оценить их интродукционные возможности.

Литература:

1. Соколов С.Я. Современное состояние истории акклиматизации и интродукции растений // Тр. БИН АН СССР. Сер.6. – 1957. – Вып. 5. – С. 9–32.
2. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. – М., 1964.
3. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. – Киев. 1966.

4. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север: Эколого-морфологический анализ. – Л., 1973.

5. Андреев Г.Н. Интродукция травянистых растений в Субарктике. – Л., 1975.

6. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1972. – Вып. 83. – С. 10–18.

7. Бодруг М.В. Интродукция новых эфирномасличных растений в Молдове. – Кишинев : Штиинца, 1993.

8. Карпионова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тез. докл. VI съезда ВБО. – Л., 1978. – С. 1975–1976.

9. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев, 1984.

10. Лаптев А.А. Газоны. – Киев: Наук. думка, 1983.

11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. – М.: Колос, 1971.

12. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. – М.-Л., 1956.

E-mail: bul_mbs@mail.ru

Л.А. Гречушкина-Сухорукова –
канд. биол. наук, вед. н. с.,
ГНУ Ставропольский ботанический сад
им. В.В. Скрипчинского
СНИИСХ Россельхозакадемии,
Ставрополь

Особенности интродукции газонных и дернообразующих трав в зоне южных степей

В статье приводятся данные по современному состоянию коллекции газонных и дернообразующих трав и основных направлениях их интродукционного изучения в Ставропольском ботаническом саду. Всего в коллекции в настоящее время насчитывается 245 образцов, относящихся к 67 видам, 85 образцов из них – сортовые газонные травы. Представлена оценка результатов воздействия засушливых периодов, приводящих к выгоранию различной интенсивности неорошаемых газонов различных типов, на период до 30–80 и более дней. Выгоревшие газоны теряют декоративность и средообразующую способность: температура на их поверхности на 6–9 °С выше, чем на орошаемом газоне, а влажность ниже на 20–29 %.

Ключевые слова: интродукция, газонные травы, Ставрополь

L.A. Grechushkina-Sukhorukova –
Cand. Sc. Biol., Chief Researcher,
SSI Stavropol Botanical Gardens
named after V.V. Skripchinsky
SSEIA of the Russian Academy
of Agricultural Sciences,
Stavropol

Characteristics of Lawn and Sod-forming Grass Introduction into South Steppe Zone

The present state of lawn and sod-forming grass collection in Stavropol Botanical Gardens and the main trends of investigations are described. The collection comprises 245 specimens, attributed to 67 sorts, among them 85 ones are sorts of lawn grasses. The analysis of drought resistance was carried out with allowance for duration of drought period (30–80 days and longer). Parched lawns lose attractiveness and ecological suitability. In comparison with irrigated lawns, surface temperature increases by 6–9 °C and moisture content decreases by 20–29 %.

Keywords: lawn grasses, introduction, Stavropol

Проблема создания и содержания газонов в условиях южных степей сопряжена с большими трудностями. Из-за высокой температуры, сухости почвы и воздуха в периоды летних засух дернообразующие травы плохо растут, а в отдельные периоды выгорают [1]. Однако, выращивание высокодекоративных газонных покрытий зависит не только от комплекса агроклиматических условий и уровня агротехники, но и от биологических и экологических особенностей дернообразующих трав, их адаптивного потенциала. Поэтому, при формировании коллекции газонных и дернообразующих трав, мы руководствовались рекомендациями по подбору видов, районированных в степной и лесостепной агроклиматических областях [2].

Интродукционное изучение газонных и дернообразующих трав предпринято нами с целью отбора перспективного ассортимента, изучения реальных и потенциальных адаптивных возможностей культивируемых видов и оценки их устойчивости по отношению ко всей совокупности экологических факторов степной зоны.

В настоящее время интродукционная коллекция насчитывает 245 образцов сортовых, инорайонных и местных

дикорастущих газонных и дернообразующих злаков, культивируемых на экспериментальном участке Ставропольского ботанического сада (630–640 м над ур. моря; V умеренно влажный агроклиматический район, ГТК=1,1–1,3; почва – выщелоченные деградированные черноземы; среднегодовое количество осадков 633–720 мм; среднегодовая температура +7,5 °С; самый холодный месяц – январь (–4,9 °С); самый теплый июль (19,6 °С); абсолютный температурный минимум – 31 °С, абсолютный максимум +37 °С, продолжительность безморозного периода 142–213 дней) (табл. 1).

Культивируемые в коллекции газонные и дернообразующие злаки отличаются значительным экологическим многообразием. К группе мезофитов относится 38% образцов коллекции, ксерофитов – 19%, ксеромезофитов и мезоксерофитов – 40%, гигромезофитов, мезогигрофитов и галофитов – 3%.

Большинство образцов коллекции, относится к первой группе качества газонных трав – *Festuca rubra* L., *Agrostis stolonifera* L., *A. tenuis* Sibth., *Poa pratensis* L., *P. angustifolia* L., *Lolium perenne* L.. Они образуют высокодекоративный

Интродукция и акклиматизация

травостой и наиболее широко используются в крае для создания партерных газонов. Преимущественно это мезофиты, характеризующиеся большой экологической пластичностью и приспособленностью к окружающим условиям, выносят

кратковременный водный дефицит и перегрев, имеют сбалансированный водный режим. Результаты сортоизучения наиболее перспективных видов газонных трав первой группы представлены в *таблице 2*.

Таблица 1. Систематический состав коллекции газонных и дернообразующих злаков

Род	Число				Род	Число			
	образцов	видов	видовых образцов	сортов		образцов	видов	видовых образцов	сортов
<i>Agropyron</i> Geartn.	7	3	5	2	<i>Deschampsia</i> Beauv.	3	1	2	1
<i>Agrostis</i> L.	12	4	8	4	<i>Elytrigia</i> Desv.	7	3	7	–
<i>Alopecurus</i> L.	1	1	1	–	<i>Festuca</i> L.	96	26	59	37
<i>Arrhenatherum</i> Beauv.	1	1	1	–	× <i>Festulolium</i> Aschers.& Graebn.	2	1	–	2
<i>Bothriochloa</i> O. Kuntze	4	1	4	–	<i>Lolium</i> L.	21	2	7	14
<i>Brachypodium</i> Beauv.	3	2	3	–	<i>Nardus</i> L.	1	1	1	–
<i>Bromopsis</i> Fourr.	7	3	6	1	<i>Phleum</i> L.	10	3	6	4
<i>Buchloe</i> Engelm.	1	1	1	–	<i>Poa</i> L.	48	8	30	18
<i>Cynodon</i> Rich.	8	1	8	–	<i>Psathyrostachys</i> Nevski	1	1	1	–
<i>Cynosurus</i> L.	1	1	1	–	<i>Zoysia</i> Willd.	1	1	1	–
<i>Dactylis</i> L.	10	2	8	2	Итого: 21	245	67	160	85

Таблица 2. Комплексная оценка изученных сортов газонных трав первой группы качества

Вид, сорт	Происхождение образца	Оценка признака по 100-балльной шкале (балл)					
		I*	II	III	IV	V**	VI
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Poa pratensis</i> *							
'Balin'	Дания, 1996	30	25	16	8	15	94
'Bronco'	Москва, 2000	30	25	16	8	15	94
'Touchdown'	–	30	25	16	8	15	94
'Sobra'	–	30	25	16	8	15	94
'Skrzeszowicka'	Варшава, 2001	30	25	16	8	15	94
'ГБС 101'	Москва, ГБС, 1995	30	25	16	8	15	94
<i>Festuca rubra</i>							
'Franklin'	Москва, 2000	30	25	20	10	15	100
'Medina'	Дания, 1996	30	25	20	10	15	100
'Tamara'	–	30	25	16	10	15	96
'Salaspils'	Латвия, 1995	30	25	16	10	15	96
'Vitory' II	Москва, 2000	30	25	16	10	15	96
'Выдубецкая славная'	Украина Киев, 1989	30	25	16	10	15	96
'Киевлянка'	–	30	25	16	10	15	96
<i>Lolium perenne</i>							
'Barball'	Дания, 1996	30	25	20	8	15	98
'Naki'	Москва, 2000	25	20	20	8	15	88

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
'Napoleon'	–	25	20	20	8	15	88
'Sakini'	Дания, 1996	30	25	20	8	15	98
'Sunshine'	Москва, 2000	30	25	20	8	15	98
'Stadion'	Варшава, 2001	30	25	20	8	15	98
'Juventus'	Москва, 2000	30	25	16	8	15	94
<i>Festuca ovina</i>							
'Crystal'	Москва, 2000	30	25	20	10	15	100
'Ridu'	Дания, 1996	30	25	20	10	15	100
<i>Agrostis stolonifera</i>							
'Kato'	Москва, 2000	30	25	12	10	15	92
'Kromy'	Москва, 2000	30	25	12	10	15	92
<i>Agrostis tenuis</i>							
'Bardot'	Москва, ГБС, 1996	30	25	12	10	15	92

* I – Продуктивность побегообразования; II – Общая декоративность; III – Семенная продуктивность; IV – Устойчивость к болезням; V – Устойчивость к неблагоприятным условиям; VI – Баллы;
 ** – признак оценивался при условии орошения интродуцируемых образцов в засушливые периоды

Ко второй группе качества газонных трав относятся злаки, образующие травостой хорошего и удовлетворительного качества для устройства обыкновенных, садово-парковых и луговых газонов, дерновых покрытий специального назначения. Они обладают более широким экологическим разнообразием. Помимо мезофитов, сюда относятся ксеромезофиты, мезоксерофиты, ксерофиты – *Festuca pratensis* Huds., *F. ovina* L., *F. regaliana* Pavl., *F. rupicola* Heuff., *Poa compressa* L., виды житняка – *Agropyron* Geartn.

Газонные травы третьей группы используются преимущественно для задернения откосов дорог и гидросооружений, рекультивации выработок и карьеров представлены – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. [3].

Известно, что успешность интродукционной работы во многом зависит от экологических условий нового местообитания. В зоне южных степей вегетация большинства традиционно используемых газонных трав проходит в условиях далеких от их экологического оптимума. 66 % территории Ставропольского края характеризуется как засушливая, 24 % площади относится к району достаточного увлажнения и только 10% территории, достаточно увлажнены. В предгорьях с мая по сентябрь бывает до 10-ти засушливых дней, а к востоку края это число постепенно увеличивается до 70. Число дней с засухой в этом направлении возрастает с 50 до 95 [4].

Из-за специфических погодных условий летних месяцев (г.о., июль, август) в крае складывается особая гидротермическая обстановка, при которой температурные параметры достигают экстремально высоких значений, а влажность почвы, воздуха и количество осадков оказываются минимальными.

Как показали наши исследования, недостаточно регулярно поливаемые газоны и дерновые покрытия специального назначения в этот период замедляют рост (летняя депрессия роста). Наблюдается также ухудшение отрастания газонного травостоя после стрижки. Во время продолжительных засух у основных видов злаковых трав, традиционно используемых в газоноведении, при недостаточном поливе (или его полном отсутствии) может произойти как частичное, так и полное отмирание наземных частей, или выгорание травостоя (летний период полупокоя). В первую очередь теряют декоративность и выгорают злаки бореального происхождения как интродуцированные, так и местные дикорастущие. Большой жаро- и засухоустойчивостью отличаются *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *Deschamsia cespitosa* (L.) Beauv., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl. *Festuca regaliana*, хотя и относится к мезогигрофитам, обладает высокой устойчивостью к засухе и быстро отрастает после выгорания. Злаки южного происхождения повреждаются в последнюю очередь. Поэтому газоны из *Cynodon dactylon*, чаще всего взятого из местных дикорастущих популяций, используют в засушливых восточных районах края как в чистой культуре (городские газоны г. Нефтекумск), так и в смеси с другими злаками (спортивные газоны стадионов г. Буденновска и г. Нефтекумск, II очень засушливый агроклиматический район, ГТК=0,5–0,7).

Выгорание травостоя является выработанным в процессе эволюции приспособлением к переживанию неблагоприятных периодов жизни. Его сохранили не только наши местные дикорастущие ксерофитные, ксеромезофитные и мезофитные злаки, но и интродуцированные сортовые газонные. Выгоревшие газоны теряют декоративность и средообразующую способность. Однако, выгорание не приводило изучаемые нами злаки к гибели. После регулярного полива или возобновления осадков, газонные

травостой начинали снова вегетировать. При орошении, поддерживающем увлажнение почвы и высоком уровне азотного питания, атмосферная засуха на рост трав практически не влияет [5].

Периоды выгорания неорошаемых газонных травостоев могут длиться в разные годы разное время. Так, в V агроклиматическом районе в отдельные годы выгорание полностью отсутствует, но в большинстве сроков наблюдений отмечено выгорание, выраженное в разной степени до 30–80 и более дней. Для оценки интенсивности воздействия экстремальных гидротермических факторов в периоды засух на газоны, находящиеся в условиях естественного влагообеспечения мы использовали визуальную балльную шкалу выгорания газонных травостоев (I балл – газон приобретает серо-зеленую окраску; II балла – в аспекте до 50 % травостоя составляют выгоревшие стебли и листья или их фрагменты; III балла – в аспекте более 50% выгоревших стеблей и листьев; IV балла – прекращение вегетации, полное выгорание травостоя, сплошной желтый аспект) [6].

Анализ метеоданных за 2001–2010 гг. (для г. Ставрополя) показал, что условия колебались от полного отсутствия засушливых явлений (2004 г., 2009 г.), ГТК >1,3, до чрезвычайных засух с выгоранием травостоя до III–IV баллов (2001, 2007, 2008, 2010 гг.), когда для поддержания газонов в вегетирующем состоянии необходим был регулярный полив, ГТК=0,1–0,7 [7]. Степень засушливости оцениваемого периода определяли по шкале: ГТК<0,5 – сухой; 0,5–0,7 – очень засушливый; 0,7–0,9 – засушливый; 0,9–1,1 – неустойчиво влажный; 1,1–1,3 – умеренно влажный; 1,3–1,5 – влажный; >1,5 – избыточно влажный.

Относительная влажность воздуха в экстремально засушливые периоды уменьшалась до 40–56 % (при оптимальном увлажнении – 65–90 %), влажность почвы на глубине 0–10 см – 7,7 %; 10–20 см – 8,1 %; 20–30 см 8,9 %; 30–40 см 10,1 % (в оптимально влагообеспеченные периоды она была соответственно – 22,5 %, 23,6 %, 25,4 %, 26,2 %).

Как показали наши многолетние измерения у выгоревших газонов (IV балла), температура на поверхности на 6–9 °С выше, чем на орошаемом газоне, а влажность ниже на 20–29 %. Гидротермические показатели на поверхности выгоревшего газона и, обнаженной почвы довольно близки.

Параллельное изучение влажности почвы в газонной дернине и на паровом участке, на фоне естественного влагообеспечения в экстремально жаркий, засушливый период 2010 г. (август – месячная сумма осадков – 10,1 мм; сентябрь – сумма осадков с 1 по 20 число – 13,8 мм) показало, что влажность почвы на паровом участке в горизонтах 10–20, 20–30, 30–40 см во все сроки сохранялась на 9,5–10,5 % больше, чем в регулярно стригущейся газонной дернине (*Festuca rubra* 'Franklin', *Poa pratensis* 'Sobra'), а в горизонте 0–10 см по мере иссушения – стала меньше на 0,6–5 % (табл. 3).

Изучение температурного режима в неорошаемой газонной дернине в экстремально жаркий период 2010 г. в течение восьми дней (с 27.07 по 5.08) ежечасно (с 8 до 20 час.), может проиллюстрировать типичный для засушливого периода ход дневных температур (г. Ставрополь). Экстремально высокие температуры – 29 °С на поверхности дернины отмечались уже с 9 час. утра. С 10 до 13 час. наблюдался резкий подъем температуры с 31 до 37 °С. Максимальные значения 38–39 °С фиксировались с 14 до 16 час. С 17 до 20 час. температура понижалась с 37 до 34 °С, но оставалась экстремально высокой. На глубине 5 см до 11 час. температура оставалась комфортной 21–24 °С, с 11 до 13 час. она поднималась до 27 °С. С 14 до 17 час. она становилась максимальной – 29–30 °С и с 18 до 20 час. снижалась с 28 до 26 °С. На глубине 15 см в 9 час. температура равнялась 23–25 °С, с 13 до 18 час. возрастала до 27–28 °С. С 18 до 20 час. сохранялась на отметке 26–27 °С. Максимальная температура воздуха – 33–35 °С.

Время декоративности хорошо устроенных газонов, как правило, совпадает с периодом активной вегетации злаков, которая тесно связана с климатической зональностью. Так, в странах Западной Европы (Англия, Франция, Испания и др.) в годы, когда температура в зимние месяцы не опускается ниже 0 °С, газонные травы не прекращают вегетацию и остаются зелеными. В течение всего года не прерывается вегетация газонных злаков умеренного климата в субтропиках России, Украины (Крым), республик Закавказья. В северных регионах Европейской части России вегетационный период газонных трав существенно меньше: так в Ленинградской области он составляет 126 дней, в Новгородской области – 134 дня, в

Таблица 3. Сравнительная влажность почвы в неорошаемой газонной дернине и на паровом участке (%) в 2010 г. (n=3).

Вариант	Почвенный горизонт (см)	Дата			
		4.08	10.08	18.08	2.09
Газонная дернина	0–10	9,9±0,1	9,3±0,2	9,1±1,0	7,1±0,6
	10–20	11,8±0,4	11,6±0,4	11,3±0,6	10,6±0,8
	20–30	12,4±1,0	13,1±0,6	12,2±0,5	11,9±0,9
	30–40	12,6±0,6	13,0±1,0	12,4±0,4	12,1±0,7
Паровой участок	0–10	12,0±0,2	4,3±0,1	8,5±0,9	3,4±0,8
	10–20	19,3±1,3	22,8±0,9	23,7±0,9	17,5±1,2
	20–30	21,7±0,6	23,3±1,2	24,6±1,9	21,8±1,9
	30–40	22,1±0,4	23,1±2,0	24,8±1,3	22,1±0,8

Псковской области – 137 дней. В Новосибирске газонные травы вегетируют более 150 дней [8–11].

Подавляющее большинство изучаемых нами газонных злаков – северные, холоднотемпературные или бореальные виды. В эту группу входит большинство газонных злаков (*Festuca rubra*, *F. pratensis*, *F. ovina*, *F. regeliana*, *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis*, *Poa pratensis*, *P. angustifolia*, *Lolium perenne*, *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*). Оптимальная температура их роста – 23–24 °С, период вегетации в газонной культуре в зависимости от региона длится от нескольких месяцев до круглогодичного срока. Продолжительность вегетации этой группы газонных трав в нашем крае в среднем, составляет 240–260 дней (до 280 дней в восточных и северо-восточных районах). В аномально теплом 2010 г., когда бесснежный период длился до конца года, время вегетации газонов в Ставрополе возросло до 280 дней.

Злаки южного субтропического и тропического происхождения теплолюбивы и могут выносить высокие температуры до 35 °С, они более засухоустойчивы и жаростойки. В условиях нашего интродукционного эксперимента они отличались более коротким периодом вегетации – 140–170 дней (середина мая – сентябрь–октябрь). Из этой группы злаков мы изучали *Cynodon dactylon*, *Buchloe dactyloides*, *Zosia japonica*.

Изучение феноритмов интродуцированных газонных трав (по стандартным методикам) показало, что по времени прохождения ими генеративной фазы их можно разделить на ранние (*Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *P. angustifolia*), средние (*Festuca rubra*, *F. pratensis*, *F. regeliana*) и поздние (*Lolium perenne*, *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis*, *Cynodon dactylon*, *Zosia japonica*) [12, 13].

Изучаемые газонные травы отличались и по продолжительности прохождения отдельных фенофаз. Наименьшее время от начала отрастания до начала колошения – 45–50 дней отмечено у представителей ранней фенологической группы, у видов и образцов средних сроков генеративного развития оно увеличивается до 53–59 дней и у поздней феногруппы достигает 55–65 дней. Фаза колошения у образцов первых двух фенологических групп длится в среднем от 13 до 18 дней, несколько больше она продолжается у культиваров *Festuca rubra* и *F. ovina*. Фаза цветения проходит в течение 12–18 дней, созревания семян – 15–19 дней. У сортообразцов *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis*, относящихся к поздней феноритмологической группе, цветение отдельных колосков начиналось практически одновременно с началом колошения, и продолжалось во время роста метелки – 14–18 дней, семена созревали через 18–22 дня. У сортообразцов *Lolium perenne* фаза колошения длится 15–18 дней, цветения – 14–18 дней, созревания семян – 24–28 дней.

Многолетнее интродукционное исследование газообразующих злаков показало, что подавляющее большинство изучаемых нами видов бореального происхождения проходит основные фазы генеративного развития до наступления периода засухи, что благоприятствует развитию в нашей зоне семеноводства газонных трав.

Исходя из продолжительности вегетации, периодичности развития листьев, зимнего состояния, характера фенологического развития в годичном цикле, большинство видов бореальных газонных злаков можно отнести к группе длительно вегетирующих летне-зимнезеленых растений [14].

В ходе интродукционного исследования мы также изучали процессы повреждения газонных растений инфекционными болезнями. Чаще всего их причиной были грибные инфекции. Степень поражения грибными патогенами одних и тех же видов и культиваров может варьировать в отдельные годы от полного отсутствия поражения до повреждений средней и сильной степени. Так, в 2008 г. интенсивные осадки апреля 87,5 (53 мм – среднее многолетнее значение), мая 88,7 (70 мм), июня 77,3 (90 мм), влажность воздуха – 82–86 %, привели к поражению листовых пластинок *Poa pratensis* ‘Sobra’ ржавчиной и мучнистой росой (*Puccinia poarum* Niels., *Blumeria graminis* (DC) Speer.), другие сортообразцы и дикорастущие образцы этого вида – также пострадали от ржавчины. У культиваров *Lolium perenne* в этих же условиях отмечалось поражение листьев корончатой листовой бурой ржавчиной и генеративных стеблей стеблевой желтой ржавчиной (*Puccinia poarum* f. *lolii* Pers., *Puccinia lolii* Niels.). В 2009 г. и 2010 г. ситуация с осадками выглядела иначе: в апреле выпало 13 и 38,8 мм осадков соответственно, влажность воздуха – 85 и 90 %, в мае – 144,8 и 69,0 мм влажность воздуха – 82 и 86 %, в июне – 49,5 и 50,2 мм, влажность воздуха – 82 и 71 %. Поражение грибными заболеваниями культиваров обоих видов полностью отсутствовало. В 2009 г. осадки июля–августа: соответственно 190,7 мм (80 мм), влажность воздуха – 73 % и 67,9 мм (53 мм), влажность воздуха – 83 % привели к развитию в третьей декаде августа у культиваров и образцов аборигенных видов мятлики лугового листовой ржавчины. Этот процесс усилился и закрепился в сентябре, после выпадения 116,2 мм (54 мм) осадков, влажность воздуха – 90 %. Интродуцированные и дикорастущие образцы райграса пастбищного от грибного патогена в этот период практически не пострадали. В 2010 г. из-за засушливого периода повреждение газонных растений грибными заболеваниями не отмечено.

Festuca rubra во все сроки исследований поражалась в очень малой степени гелиминтоспориозом (*Helminthosporium* sp.). Декоративность ее при этом практически не страдала. Вредителей и болезней у *Festuca ovina*, *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis* не отмечено. Другие культивируемые нами злаки второй и третьей групп качества болезнями и вредителями в условиях культуры не поразились.

Известно, что газонная дернина имеет надземную часть – травостой, состоящий из укороченных побегов и листьев и подземную, собственно дернину – густое переплетение корней, корневищ и оснований побегов [15]. От особенностей строения дернины и характера корнеразмещения в подземных горизонтах во многом зависят ее механические характеристики: упругость, связность, плотность [16]. За счет чего газон приобретает способность закреплять почву и противостоять эрозионным процессам. От качества

Интродукция и акклиматизация

дернины зависит и плотность размещения надземных побегов газонных трав и декоративность газона в целом. Характер корненасыщения в периодически стригушейся

газонной дернине послойно на глубине 0–40 см в динамике в течение пяти лет вегетации у различных видов и сотов газонных трав представлен на *рисунке 1*.

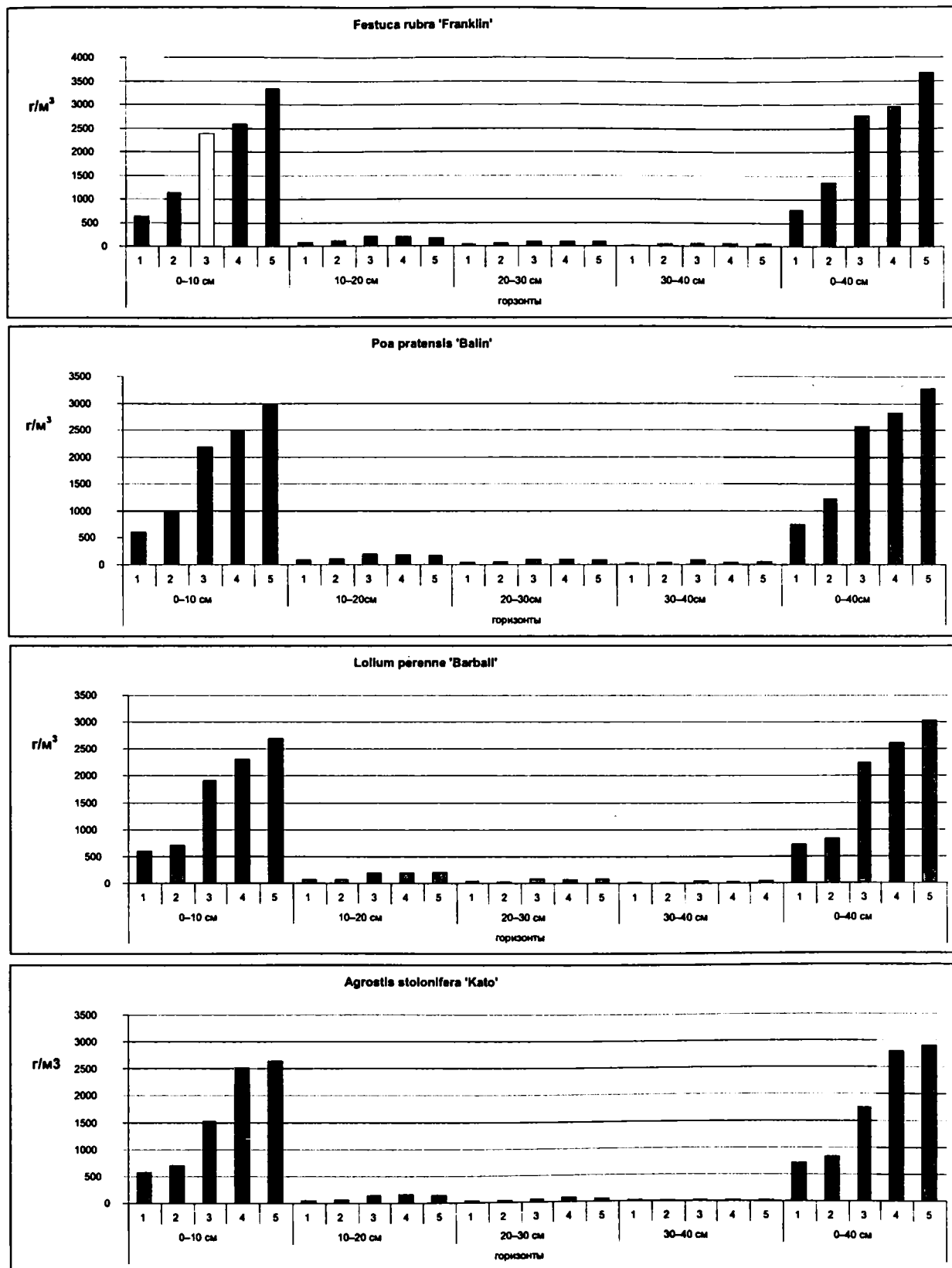


Рисунок 1. Динамика корненасыщения почвенных горизонтов различными видами газонных трав на глубине 0–40 см (г/м³). Год исследования: 1 – 2004 г.; 2 – 2005 г.; 3 – 2006 г.; 4 – 2007 г.; 5 – 2008 г.

Таблица 4. Соотношение корневой массы газонных трав на глубине 0–10:10–40 см

Год вегетации	<i>Festuca rubra</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
1-й	4:1	4:1	5:1	4:1
2-й	5:1	5:1	6:1	6:1
3-й	6:1	6:1	6:1	7:1
4-й	7:1	8:1	8:1	9:1
5-й	9:1	9:1	8:1	10:1

Наибольшая корневая масса у изучаемых нами видов и сортов газонных трав накапливалась в слое почвы – 0–10 см. Здесь, относительно всего рассматриваемого объема почвы, у *Festuca rubra* размещается до 81–90 %, *Poa pratensis* – 80–90 %, *Lolium perenne* – 83–89 %, *Agrostis stolonifera* – 81–91 % массы корней. В горизонте 10–40 см их масса равна соответственно 10–19 %, 10–20 %, 11–17 %, 9–19 %. Таким образом, у всех изучаемых видов отмечены различия в тенденциях ежегодной динамики корненасыщения различных почвенных слоев. Наиболее существенное наращивание корневой массы ежегодно отмечалось только в горизонте 0–10 см, в более глубоких слоях, это увеличение практически отсутствовало (табл. 4).

Различия в накоплении корневой массы у исследуемых видов объясняет и тот факт, что наиболее мощная упругая и плотная эластичная дернина образуется у *Festuca rubra*, несколько слабее она у *Poa pratensis* и *Agrostis stolonifera*. У *Lolium perenne* дернина менее плотная и ломкая. Хотя следует иметь в виду, и то, что первые три вида являются корневищными видами, а корневища в свою очередь, могут выполнять дополнительную армирующую функцию. *Lolium perenne* – рыхлокустовый злак и его дернина менее связана.

Проведенное интродукционное исследование показало, что в нашем регионе засушливые периоды летних месяцев разной длительности, зачастую создают экстремальные гидротермические ситуации, которые приводят неорошаемые газонные покрытия к выгоранию на период до 30–80 и более дней. В результате чего теряется их декоративность и средообразующая способность. Выгорание исследуемых видов газонных трав, не приводит к их гибели. После нормализации гидротермической ситуации, их вегетация возобновляется. На фоне регулярного орошения, даже в периоды засух возможно выращивание всех видов газонных трав, традиционно используемых в газоноведении, однако поддержание их в вегетирующем состоянии становится весьма затратным.

Литература

1. Сигалов Б.Я. Результаты исследований по созданию и содержанию газонов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1971. – Вып.81. – С.77–83.

2. Коваленко Р.К. Рекомендации по районированию дернообразующих и почвопокровных растений для газонов различного назначения // Газоны: Основы семеноводства и районирования. – М.: Наука, 1984. – С. 202–233.

3. Лантев А.А., Котик Е.А., Коваленко Н.К. Интродукция и семеноводство газонных трав на Украине. – Киев: Наук. думка, 1978.

4. Агроклиматические ресурсы Ставропольского края. – Л.: Гидрометиздат, 1971.

5. Куркин К.А. Закон минимума и факторы, лимитирующие продуктивность луговых фитоценозов // Экология. – 1996. – № 5. – С. 341–344.

6. Гречушкина-Сухорукова Л.А. Экологическая ситуация и особенности выращивания газонов в степной зоне // Юг России: Экология, развитие. – 2010. – № 3. – С. 23–32.

7. Гречушкина-Сухорукова Л.А. К вопросу интродукционного прогноза выращивания газонных трав в степной зоне // Вестн. ВГУ (Сер. геогр., геоэкология). – 2010. – № 2. – С. 107–109.

8. Шанская Н.С. Биологические особенности трав, перепективных для газонов в субтундрах Крыма. Автореф. дис. канд. биол. наук. – М.: ГБС АН СССР, 1974.

9. Прилипко Л.И. На Апшероне // Газоны Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений. – М.: Наука, 1977. – С.41–43.

10. Лепкович И.П. – Газоны. СПб.: Диля. – 2003.

11. Зуева Г.А. Дернообразующие злаки в условиях Сибири: Биологические особенности и практическое применение. – Новосибирск: Наука, 2001.

12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС РАН, 1975.

13. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. Т. 2. – М.-Л.: Наука, 1960. – С. 333–366.

14. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Т. 4. – Л.: Наука, 1972. – С. 5–94.

15. Сигалов Б.Я. Долголетние газоны (Биологические основы культуры). – М.: Наука, 1971.

16. Шальт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземных частей отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. Т. 2. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 369–489.

E-mail: sbs@stavmail.ru

Л.Г. Мартынов –

канд. биол. наук, вед. инженер

Л.А. Скупченко –

канд. биол. наук, м.н.с.,

(Федеральное государственное

бюджетное учреждение науки

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,

Сыктывкар)

Опыт интродукции лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) в Республике Коми

*Длительное изучение лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) в условиях г. Сыктывкара при интродукции дало положительные результаты. Наличие высокой пластичности к экстремальным условиям внешней среды позволяет отнести этот вид к группе перспективных.*

Ключевые слова: лавровишня, интродукция, Республика Коми

L.G. Martynov –

Cand. Sc. Biol., Chief Engineer

L.A. Skupchenko –

Cand. Sc. Biol., Junior Researcher,

Federal State Budgetary Institution

for Science Institute for Biology,

Komi Research Department

of Russian Academy of Sciences,

Syktывkar

Introduction of Common Laurel Cherry (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) into the Republic of Komi

*Long-term study on common laurel cherry introduction (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) within the area of Syktyvkar city showed high plasticity of the species and proved its prospects of cultivation under severe climatic conditions.*

Keywords: introduction, common laurel cherry, the Republic of Komi

Лавровишня лекарственная – вечнозеленый кустарник или невысокое деревце семейства Розоцветных (Rosaceae) высотой 1–3 м (реже 6 м), в культуре до 11 м. В роде насчитывается около 25 видов [1] и этот вид единственный, который распространен в естественных условиях на территории бывшего СССР. Встречается он в основном в Западном Закавказье [2], где образует в лесах обширные, порой непроходимые заросли. Растет под пологом бука, граба, пихты и даже под пологом самшита и тисса, проявляя исключительную теневыносливость. Влаголюбив, в сухих районах (менее 600–700 мм осадков) растет плохо, особенно на открытых местах. Хорошо растет на известковых перегнойно-карбонатных суглинистых почвах. В горы поднимается до высоты 1500 м. Достаточно зимостоек, выдерживает морозы до –15–17 °С (некоторые горные формы переносят еще более низкие температуры)

В культуре у себя на родине лавровишню выращивают с давних времен. Используют ее в озеленительных

целях как красивейшее вечнозеленое растение в садах, парках, уличных насаждениях одиночно и группами; для создания живых изгородей, бордюров, так как она хорошо переносит подрезку и формовку.

Принято считать, что лавровишня лекарственная является южной культурой, ее рекомендуют для широкого использования в зеленом строительстве только для крайнего юга бывшего СССР [3, 4], севернее она подмерзает. Даже в Средней Азии (к примеру, в Ташкенте и Самарканде), где она встречается единично, регулярно подмерзает [3], в Душанбе при температуре –22,5 °С [5] значительно подмерзают побеги и листья. До настоящего времени лавровишня лекарственная почти не используется в озеленении городов на территории России и остается малоизвестной культурой. Даже во многих справочных изданиях и учебных пособиях по дендрологии род лавровишня не значится.

Лавровишня чаще культивируется только в ботанических садах и дендрариях преимущественно в

европейской части России. Приведем некоторые сведения о состоянии растений, где она произрастает. Так, в Москве, в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН в возрасте 27 лет имеет высоту 27 см, цветет и плодоносит; зимует с укрытием; зимостойкость III балла, группа перспективности V [6]. В Петербурге, в коллекции Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН ежегодно обмерзает и зимует только под снегом; образец выращен из семян, собранных на Кавказе [7].

Ботанический сад-институт биологии Коми НЦ УрО РАН, где проводилось интродукционные изучения лавровишни, находится в 7 км к югу от г. Сыктывкара. По теплообеспеченности вегетационного периода Сыктывкар относится к V агроклиматическому району территории Коми [8].

Летом 1987 г. в ходе экспедиции по изучению кормовых растений Предкавказья (Кабардино-Балкария) был собран и привезен небольшой саженец лавровишни порослевого происхождения в возрасте пяти лет. Растение было посажено на каменистой горке на открытом освещенном месте без учета экологических требований к условиям произрастания. Поэтому оно постоянно страдало от воздействия прямых солнечных лучей и недостатка влаги, а также от низких температур особенно в осенне-зимнее время при отсутствии устойчивого снежного покрова. В результате растение развивалось очень медленно, часто обмерзало, длина прироста составляла 10–13 см, нарастания вегетативной массы практически не происходило. За 12 лет произрастания на этом месте лавровишня достигла высоты лишь 40 см, то есть растение имело примерно те же параметры, что и при посадке.

В 1999 г. лавровишню пересадили на экспозицию декоративно-лиственных растений, которая несколько часов в день находится в тени [9], растение успешно прижилось и на второй год после пересадки имело высоту 45 см и крону около 60 см в диаметре.

В настоящее время лавровишня разрослась в мощный куст высотой 1,8 м, шириной кроны 2,2 м, диаметром ствола у корневой шейки 6 см (данные 2006 г.). Длина годичного прироста составляет в среднем 22 см.

Многолетние наблюдения за сезонным развитием лавровишни лекарственной позволяют отнести этот вид к группе растений с поздними сроками прохождения вегетативных фаз. Как нами установлено ранее [10, 11] растения, относящиеся к этой группе, являются наименее перспективными при интродукции в Республике Коми (сюда вошли многие европейские виды). Тем не менее, куст лавровишни отличается высокой жизненной силой, пластичностью в условиях культуры. За время наблюдений (после пересадки на новое место) у растения ни разу не было отмечено каких-либо серьезных повреждений. А после суровой зимы 2005–2006 гг., когда абсолютный минимум температуры опускался до отметки – 39 °С, у растений незначительно были повреждены лишь листья

(побурение) на побегах, зимовавших выше уровня снежного покрова.

В 2004 г. растение впервые зацвело, но плоды не завязались. Не было плодов и после обильного цветения и в следующем году. В июле же 2005 г., который отличался исключительно теплым летом, произошла массовая закладка репродуктивных органов по всей кроне растения. Цветла лавровишня в 2006 г. весьма обильно в те же сроки – в начале июня в течение 10 дней (рис. 1). В том же году впервые было отмечено образование единичных плодов – костянок черного цвета, внешне очень похожих на плоды черемухи. Семена лавровишни созрели в конце сентября и были высеяны в открытый грунт.

С целью получения посадочного материала для проведения озеленительных работ в дендрарии и изучения возможности вегетативного размножения лавровишни, в августе 2004 г. было проведено черенкование. Были использованы полуодревесневшие черенки (сразу после окончания роста побегов), длина черенка соответствовала длине прироста бокового побега – 25 см с «пяткой». Верхушки побега не прищипывали, а листовые пластинки не укорачивали для того, чтобы быстрее получить «заметный» посадочный материал.

Черенки были высажены на гряды с притенением от солнечного освещения в дневные часы. Аэрация почвы – главное требование, как мы считаем, для успешного проведения опыта по черенкованию. В пасмурную, дождливую погоду и на ночь притенение снимали. При таком содержании черенки находились в течение месяца, так как погода была сухой и жаркой. Октябрь также был теплым, что позволило черенкам укорениться. Под зиму все черенки ушли живыми. К концу второго года растения раскустились, образовав по 2–4 боковых побега, длина которых составила 12–20 см. Отдельных экземпляры заложили цветочные почки. Как и у маточного растения, так и у цветущих черенков на следующий год на побегах образовались лишь единичные плоды, которые также были высеяны в открытый грунт. К осени на третий год выращивания черенки имели уже общую высоту 62 см и развитую корневую систему и могли служить готовым посадочным материалом. Выращивали растения также из зеленых черенков по общепринятой методике. Растения содержались на грядах без притенения на открытом солнечном месте. Проводили полив в течение 20 дней и соответствующие мероприятия по уходу. К осени черенки укоренились на 100 %. Однако усиленного прироста они не дали по причине недостатка влаги в почве и открытого местоположения ни в первый, ни во второй годы выращивания.

Таким образом, многолетнее изучение лавровишни лекарственной (20 лет) в условиях Сыктывкара позволяет сделать вывод о перспективности этой культуры для выращивания в северном регионе страны. Лавровишня обладает высокой жизненной силой, переносит экстремальные условия перезимовки, отличается



Рисунок 1. Цветение лавровишни в Республике Коми

быстрым ростом, способностью легко размножаться вегетативно. Основным показателем успеха интродукции вида является вступление в генеративный период, что позволит в дальнейшем получить потомство из семян местной репродукции и проводить работы по отбору наиболее стойких форм растений и их распространению. Лавровишню вполне можно рекомендовать для любительского декоративного садоводства в Республике Коми.

Литература

1. Пилипенко Ф.С. Род лавровишня // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 774–782.
2. Деревья и кустарники СССР. – М.: Наука, 1966.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М., 1974.
4. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам европейской части СССР. – М.: Изд-во мин-ва ком. хоз-ва РСФСР, 1953.
5. Деревья и кустарники для озеленения Таджикистана. – Душанбе: Изд-во АН Тадж. ССР, 1965.
6. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М.: Наука, 2005.
7. Путеводитель по парку Ботанического института им. В.Л. Комарова. – СПб., 2001.
8. Мартынов Л.Г. Ассортимент древесных растений для озеленения населенных мест Республики Коми. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1992.
9. Скупченко Л.А., Мишуров В.П., Волкова Г.А., Портянгина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет), Т. 3. – СПб.: Наука, 2003.
10. Мартынов Л.Г. Особенности развития интродуцированных видов деревьев и кустарников различного географического происхождения // Биологические проблемы Севера: Тез. докл. IX симпозиума. – Сыктывкар, 1981. – Ч. 1.
11. Мартынов Л.Г. Интродукция древесных растений в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ГБС АН СССР, 1989.

E-mail: martynov@ib.komisc.ru

Е.С. Васфилова –

канд. биол. наук, ст. н. с.,

Федеральное государственное

бюджетное учреждение науки

Ботанический сад Уральского отделения

Российской академии наук,

Екатеринбург

Онтогенез эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.), интродуцированной на Среднем Урале

Сравнение возрастной динамики роста и развития эхинацеи пурпурной в подзоне южной тайги (на Среднем Урале) и в регионах с более теплым климатом (в частности, в Украине, а также в Литве) позволяет предположить, что в более суровых природно-климатических условиях, при более низких температурах и меньшей продолжительности вегетационного периода наблюдается замедление хода онтогенеза эхинацеи: задерживается вступление в генеративную фазу, максимальное развитие достигается в более позднем возрасте, старение также начинается немного позже. По комплексу значений морфологических показателей и продуктивности растения эхинацеи пурпурной достигают наибольшего развития на третьем – четвертом годах жизни; очевидно, в этом возрасте целесообразно вести заготовку соответствующего лекарственного сырья в условиях подзоны южной тайги.

Сроки наступления фенологических фаз не обнаруживают закономерной связи с возрастом растений и определяются, в первую очередь, погодными условиями конкретных вегетационных сезонов.

Ключевые слова: онтогенез, эхинацея пурпурная, Средний Урал

E.S. Vasfilova –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

Federal State Budgetary Institution for

Science Botanical Gardens

of Ural Department

of Russian Academy of Sciences,

Yekaterinburg

Ontogenesis of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. Under Introduction into Central Ural

Comparison of growth and development age dynamics of *Echinacea purpurea* in subzone of southern taiga (Central Ural) and in regions with milder climate (in particular, in the Ukraine and in Lithuania) showed that the ontogenesis slowed down under more severe natural-climatic condition, under more low temperature and less duration of growth season. The peak of development falls on the third – fourth year of life. The plants are the most suitable for raw purveyance at the age 3–4.

The dates of phenological phases are mostly depended on weather conditions.

Keywords: ontogenesis, *Echinacea purpurea*, Central Ural

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.)* – широко известное лекарственное, декоративное, кормовое и медоносное растение. Родина этого вида – центральные и юго-восточные районы США, где он распространен от широколиственно-лесной до субтропической зоны. Вид интродуцирован во многие европейские страны, а также в Россию. Большая экологическая пластичность и высокий адаптивный потенциал эхинацеи пурпурной ([2] и др.) дают возможность возделывать ее в различных климатических условиях, в том числе значительно отличающихся от таковых на родине эхинацеи.

Нами проводилась работа по интродукции этого вида в природно-климатических условиях южной тайги Среднего Урала (Екатеринбург). Климат здесь характеризуется

значительной континентальностью и очень существенно отличается от климата на родине эхинацеи пурпурной: среднегодовая температура составляет +1 °С, продолжительность безморозного периода – 100–105 дней, зимой наблюдаются сильные морозы – до –30–33 °С, а порой и ниже; переход среднесуточной температуры через 0 °С происходит, в среднем, весной 9 апреля, а осенью – 20 октября; сумма осадков за год – 450 мм [3].

Специфика климата в данном пункте интродукции накладывает заметный отпечаток на характер роста и развития данного вида, особенности протекания его большого жизненного цикла.

Работу проводили в 1997–2005 гг. на базе Ботанического сада Уральского отделения РАН (Екатеринбург).

* Название приведено по N.L. Britton, H.A. Brown [1].

Эхинацею пурпурную выращивали из семян, полученных из Страсбурга (ботанический сад университета им. Л. Пастера, посев в 1997 г.) – образец 1 и семян репродукции Ботанического сада УрО РАН (посев в 2001 г.) – образец 2. Посевы проводили в открытом грунте, в первой половине мая. Опытный участок открытый, хорошо освещенный, почва среднесуглинистая, достаточно увлажненная. У 20–30 особей каждого образца учитывали значения ряда морфологических признаков: размеры и число побегов, листьев, соцветий (в конце августа – начале сентября); массу надземной и подземной частей (в конце сентября – начале октября), а также сроки наступления основных фаз, величину

зимнего выппада, число генеративных особей. Обработку данных фенологических наблюдений проводили по методике Г.Н. Зайцева [4]; при этом календарные даты переводили в условные числа, отсчитываемые от 1 марта (например, 1 соответствует первому марта, 61–30 апреля, 92–31 мая и т.д.). Подобный подход дает возможность провести статистическую обработку результатов фенологических наблюдений (в частности, на основе анализа выборки особей вычислить среднюю для всего образца дату наступления конкретной фазы в данном году).

Нами изучена динамика морфологических признаков и биологические особенности эхинацеи пурпурной на протяжении 5–8 лет жизни. Особенности протекания прегенеративного периода онтогенеза (в течение первых двух лет жизни) были обобщены нами ранее [5]. В отличие от районов с более мягким климатом, где небольшое число растений зацветает уже в первый год ([2], [6] и др.), на Среднем Урале эхинацея никогда не вступает в генеративный

период развития на первом году жизни; более того, у значительного числа особей (38–44 %) виргинильный период растягивается на 2 года. На втором году жизни около 60% растений цветет и образует полноценные семена; однако всхожесть их несколько ниже, чем у семян, вызревающих в последующие годы (соответственно 50–59 % и 71–96 %). С третьего года цветет 90–100 % растений; на 7–8 годах их количество немного снижается – до 77–87 %. Выпад растений наиболее высок после первой перезимовки – от 16 до 50 % (иногда больше) при грунтовой посадке. Начиная со второго года жизни, выпад резко уменьшается (0–13 %).

В отношении морфологических показателей следует отметить, что с возрастом наблюдается неуклонный рост числа генеративных побегов первого порядка у особи (табл. 1): от 1–3 на втором году жизни до 8–10 на пятом–седьмом годах (уменьшение их числа в образце 1 на шестом году жизни связано, вероятно, с аномально холодным сезоном 2002 г.). Однако, неуклонно уменьшаются значения ряда признаков – длины и ширины стеблевых листьев, диаметра корзинок на побегах первого порядка. Наблюдается возрастная деградация побеговой системы второго порядка: от второго к седьмому году жизни уменьшаются длина и число побегов второго порядка, а также число листьев на них. Ряд признаков достигает максимальных значений на третьем–четвертом годах жизни – высота растений, размеры розеточных листьев, длина побегов первого порядка и число листьев на них, общее число соцветий у особи (табл. 1). В целом, по комплексу значений морфологических показателей растения эхинацеи пурпурной достигают наибольшего развития на третьем–четвертом годах жизни, что соответствует среднегенеративному

Таблица 1. Возрастная динамика морфологических показателей эхинацеи пурпурной (образец 1)

Год жизни	1-й (1997)	2-й (1998)	3-й (1999)	4-й (2000)	5-й (2001)	6-й (2002)	7-й (2003)	8-й (2004)
Высота растений, см	15,4±0,8	68,3±3,3	78,7±4,6	70,4±5,4	74,3±3,5	65,6±2,6	61,8±3,3	56,5±3,4
Число генеративных побегов у особи		1,8±0,3	6,9 ± 1,0	8,5±1,7	9,1±1,7	4,6±0,7	9,4±1,4	6,6 ± 1,6
Длина генеративного побега 1 порядка, см		64,3±2,8	76,0±4,4	67,1±4,9	71,7±3,2	64,4±2,7	61,1±3,1	52,4±3,1
Число листьев на генеративном побеге 1 порядка		8,0±0,6	12,2±0,8	10,5±1,0	9,4±0,6	9,6±0,9	8,7±0,5	8,3±0,6
Длина генеративного побега 2 порядка, см		36,4±2,8	27,8±2,3	21,6±2,6	14,8±3,5	13,6±3,5	4,6±1,2	8,3±2,2
Число листьев на генеративном побеге 2 порядка		4,4±0,4	3,7±0,3	3,9±0,2	3,5±0,3	3,5±0,5	2,7±0,3	2,9±0,3
Длина стеблевого листа, см		15,9±0,9	14,5±0,5	14,8±0,7	13,8±0,6	12,8±0,9	11,7 ±0,6	13,1±1,0
Ширина стеблевого листа, см		8,0±0,6	6,3±0,3	6,4±0,4	6,1±0,4	5,8±0,5	5,0±0,4	5,7 ± 0,6
Длина розеточного листа, см	9,9±0,4	17,9±0,8	19,5±0,8	22,6±0,8	17,5±0,9	15,8±1,1	14,6±1,0	15,8±0,9
Ширина розеточного листа, см	6,1±0,3	10,4±0,5	10,9±0,6	10,5±0,6	9,0±0,7	9,0±0,7	7,7±0,5	8,5±0,4
Диаметр соцветия на побеге 1 порядка, см		12,8±0,3	11,8±0,5	12,4±0,3	11,5±0,6	11,6±0,6	10,2±0,4	10,7±0,4
Число соцветий на особи		6,7±1,1	19,1±2,7	22,2±5,1	14,8±2,6	9,6±1,2	11,8±1,7	11,9±2,6

возрастному состоянию. Аналогичная динамика значений морфологических признаков характерна для эхинацеи пурпурной в условиях г. Томска, в Сибирском ботаническом саду, который также расположен в подзоне южной тайги [7]. В то же время на юге Украины, в условиях г. Одессы, уже к четвертому году жизни у эхинацеи начинают проявляться признаки старения [8]. По данным О.А. Рагажинскене [9], в Каунасском ботаническом саду средневозрастная генеративная фаза у эхинацеи начинается на втором – третьем годах жизни, а с четвертого года начинается процесс активного старения и отмирания каудекса (от 26 до 50 %) и крупных боковых корней.

Как следует из таблицы 1, значения подавляющего большинства морфологических признаков падают на 6–7 годах жизни. Очевидно, в этом возрасте растения переходят в старогенеративное состояние.

Что касается сроков наступления фенофаз, то они не обнаруживают закономерной связи с возрастом растений. Очевидно, эти сроки определяются, в первую очередь, погодными условиями конкретных вегетационных сезонов. Так, например, у образца 2 в 2004 г., на четвертом году жизни, аномально холодный апрель задержал весеннее отрастание, по сравнению с 2003 г. (третий год жизни); аналогичная задержка отмечена и для образца 1 (на восьмом году жизни). В то же время особи образца 1 на третьем и четвертом годах (соответственно 1999 и 2000 гг.) отрастали примерно в одни и те же сроки (рис. 1). Бутонизация и

конец цветения в 2003 г. у образца 1 (седьмой год жизни) и образца 2 (третий год жизни) наступили заметно раньше, чем в намного более холодном и влажном сезоне предыдущего 2002 г. В то же время у образца 1 на втором и третьем годах жизни (1998 и 1999 гг.) бутонизация наступала приблизительно в одинаковые сроки, а конец цветения на третьем году жизни наблюдался позднее, чем на втором году (рис. 1 б, 2 а). Начало созревания семян в засушливом 2004 г. началось у растений обоих образцов заметно раньше, чем в холодном и влажном сезоне 2002 г. Но у образца 1 на втором и четвертом годах жизни (1998 и 2000 гг.) не отмечалось различий в сроках наступления этой фенофазы, в отличие от образца 2 в этом же возрасте (рис. 2 б). На рис. 1–2 очень четко прослеживается совершенно одинаковая динамика сроков наступления аналогичных фенофаз у разных образцов в одни и те же календарные годы наблюдений, несмотря на различие в возрасте растений образцов 1 и 2. Однако при сопоставлении растений одного и того же возраста в разных образцах видны большие различия возрастного хода наступления фенофаз. Таким образом, динамика вступления в различные фенологические фазы по годам очень хорошо коррелирует не с возрастом растений, а с условиями конкретных вегетационных сезонов (рис. 1, 2).

Изучение продуктивности эхинацеи в наших условиях показало, что от первого года жизни к четвертому происходит заметное увеличение сырой биомассы

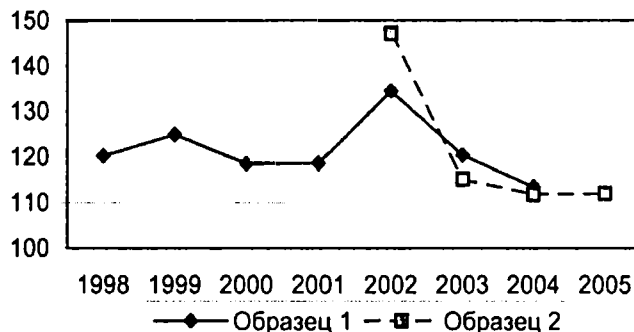
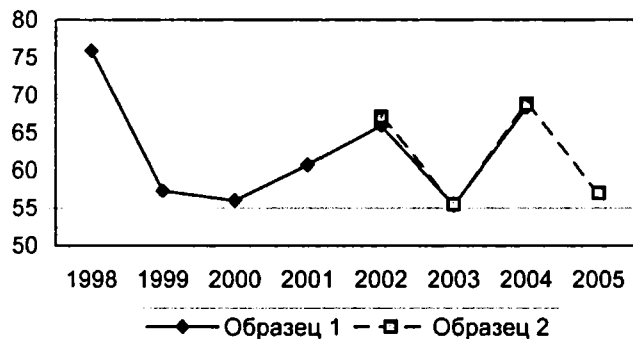


Рисунок 1. Сроки вступления в фенофазу весеннего отрастания (а) и фазу бутонизации (б) образцов эхинацеи пурпурной в различные годы. По оси абсцисс – годы наблюдений. По оси ординат – календарные даты в условных числах, отсчитываемых от 1 марта (по методике Г.Н. Зайцева, [4]).

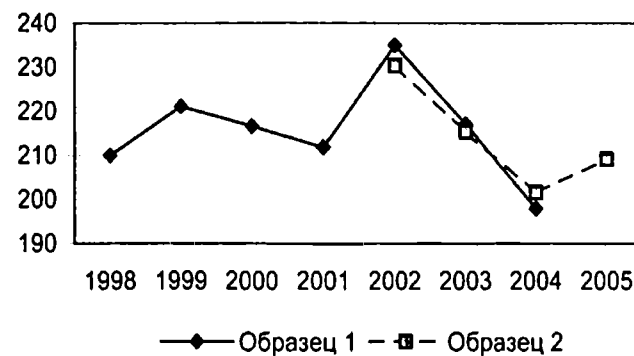
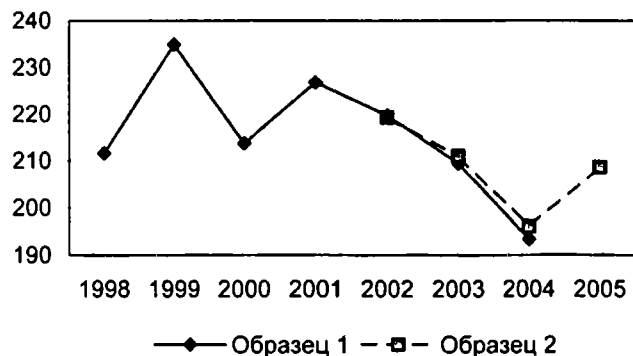


Рисунок 2. Динамика срока конца цветения (а) и начала созревания семян (б) у образцов эхинацеи пурпурной по годам. По оси абсцисс – годы наблюдений. По оси ординат – календарные даты в условных числах, отсчитываемых от 1 марта (по методике Г.Н. Зайцева, [4]).

Таблица 2. Возрастная динамика надземной и подземной биомассы растений эхинацеи пурпурной (образец 2)

Год жизни	Сырая надземная масса одной особи, г	Сырая подземная масса одной особи, г	Отношение сырой массы корней к сырой массе корневищ	Сухая подземная масса одной особи, г (расчетная)
1-й (2001)	17,5±1,8	3,26±0,31	1,83	0,82
2-й (2002)		36,0±6,5	1,67	10,5±1,9
3-й (2003)	132,6±29,7	60,6±14,1	1,38	15,4±3,7
4-й (2004)	250,4±61,9	135,6±34,7	1,03	35,2±9,3
5-й (2005)	240,9±63,5	127,8±18,4		36,5±6,0

надземной и подземной частей растений (табл. 2). На пятом году жизни подземная биомасса особи также остается высокой. При этом четко прослеживаются изменения в структуре подземной части – уменьшение с возрастом доли корней и возрастание в ней доли корневищ. Значительный прирост биомассы растений от второго года жизни к третьему и четвертому, а также полученные нами совместно с Р.И. Багаутдиновой [10] данные о заметном увеличении содержания инулина в корневищах (в процентах на сухую массу) к этому возрасту, позволяют сделать вывод о том, что при культивировании в условиях южной тайги заготовку лекарственного сырья эхинацеи пурпурной, следует проводить, очевидно, не ранее третьего года жизни. В районах с более мягким климатом [2, 11] заготовка сырья эхинацеи рекомендуется на втором году, т.к. там с возрастом качество сырья ухудшается. К аналогичным выводам приходит Т.И. Деревинская [8]; по ее данным, растения старше двух лет в условиях г. Одессы значительно сильнее подвержены отрицательному влиянию засухи, приводящей к потере урожая сырья.

Заключение

В целом, сравнение возрастной динамики роста и развития эхинацеи пурпурной в подзоне южной тайги (на Среднем Урале и в Сибири) и в регионах с более теплым климатом (в частности, в Украине, а также в Литве) позволяет предположить, что в более суровых природно-климатических условиях, при более низких температурах и меньшей продолжительности вегетационного периода, наблюдается замедление хода онтогенеза эхинацеи: задерживается вступление в генеративную фазу, максимальное развитие достигается в более позднем возрасте, старение также начинается немного позже. По комплексу значений морфологических показателей и продуктивности растения эхинацеи пурпурной достигают наибольшего развития на третьем – четвертом годах жизни; очевидно, в этом возрасте целесообразно вести заготовку соответствующего лекарственного сырья в условиях южно-таежной подзоны.

Сроки наступления фенологических фаз не обнаруживают закономерной связи с возрастом растений и определяются, в первую очередь, погодными условиями конкретных вегетационных сезонов.

Литература

1. Britton N.L., Brown H.A. *Echinacea* Moench. // *Illustrated Flora of the northern United States, Canada, and the British possessions.* – New York. – 1936. – Vol. 3. – P. 475.
2. Самородов В.Н., Поспелов С.В. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. – Полтава: Верстка, 1999.
3. Ботанический сад на Урале (путеводитель). – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.
4. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. – М., 1978.
5. Васфилова Е.С.. Онтогенез *Echinacea purpurea* (L.) Moench. в течение первых двух лет жизни при интродукции в Средний Урал // *Растительные ресурсы.* – 2002. – Т. 38, Вып. 4. – С. 37–42.
6. Исайкина А.П., Деревянко В.Н., Глуценко Л.А. Интродукция некоторых лекарственных растений на юг Украины // *Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений (Сб. научн. трудов междунар. конф.).* – М., 2001. – С. 109–110.
7. Беляева Т.Н., Леиук Р.И., Новикова О.В. Некоторые особенности биологии и динамики биологически активных веществ в эхинацее пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) в Сибирском ботаническом саду // *Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений.* – М., 2001. – С. 221–224.
8. Деревинская Т.И. Итоги изучения и перспективы выращивания эхинацеи пурпурной в засушливых условиях без полива // *Вісник Полтав. держ. сільськогосподар. Інст.* – 2001. – № 1. – С. 62–65.
9. Рагажискене О.А. Онтогенез эхинацеи пурпурной // *Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у бот. закладах і дендропарках Європи (Мат-лы 12 міжнар. наук. конф.).* – Полтава, 2000. – С. 275–276.
10. Васфилова Е.С., Багаутдинова Р.И. Продуктивность подземных частей *Echinacea purpurea* (Asteraceae) и накопление в ней фруктозосодержащих углеводов при интродукции в Средний Урал // *Растительные ресурсы.* – 2005. – Т. 41, Вып. 1. – С. 107–116.
11. Порада А.А. Опыт выращивания эхинацеи пурпурной в Лесостепи Украины // *Изучение и использование эхинацеи: Мат. междунар. конф.* Полтава, 21–24 сент. 1998. – Полтава: Верстка, 1998. – С. 86–89.

E-mail: evgenia.vasfilova@botgard.uran.ru

Н.Ф. Русанов –
доктор биол. наук, вед. н. с.,
Ботанический сад НПЦ «Ботаника»
Академии наук Республики Узбекистан,
Ташкент

Значение отдаленной гибридизации древесных в освоении генофонда интродуцированных растений

На примере 40-летней работы с богатыми коллекциями ботанического сада АН Республики Узбекистан, показана роль отдаленной гибридизации в освоении обширного генофонда интродуцированных древесных растений, создании новых гибридов, форм и сортов.

Ключевые слова: отдаленная гибридизация, интродукция, Узбекистан

N.F. Rusanov –
Dr. Sc. Biol., Chief Researcher,
Botanical Gardens of the Scientific
and Industrial Center «Botany»,
Academy of Sciences
of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent

Importance of Woody Plant Remote Hybridization in Utilization of Introduced Plant Genofond

The role of remote hybridization in utilization of extensive genofond of introduced woody plant species and in creation of new hybrids, forms and cultivars has been demonstrated by example of 40-year research investigations, carried out in the Botanical Gardens of Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

Keywords: remote hybridization, introduction, Uzbekistan

Ботанические сады в своей работе по привлечению растений из стран с иными почвенно-климатическими условиями создают значительные коллекции. Часть этого генофонда сравнительно легко может быть использована для целей пополнения ассортимента в лесоразведении, лекарственном растениеводстве и декоративном садоводстве, а также и для других целей. Однако многие растения, обладающие полезными качествами, не выдерживают новых экологических условий, не адаптируются и погибают. Вопросами их практического использования занимается акклиматизация растений – это этап их освоения, следующий за интродукцией. Селекционно-генетическими методами акклиматизаторы получают растения, устойчивые в новой среде обитания. Если при интродукции растений может быть использована только фенотипическая адаптация, то в результате применения отдаленной гибридизации создаются генотипические изменения, а возникающая при этом рекомбинация генов может создать новые, ранее неизвестные качества. Необходимо подчеркнуть, что для практического использования нужно создавать

формы, объединяющие полезные качества родительских растений. Это уже не будут исходные виды или иные таксономические единицы.

Как показывает многолетняя практика работ по акклиматизации растений, результаты выявляются обычно по прошествии десятка и более лет. Очень часто получают не то, что планировалось, а нечто иное, так как генетика растений еще изучена мало.

Успех работ по акклиматизации зависит от использования опыта экспериментов ученых – предшественников и от полноты коллекций, созданных интродукторами. В ботаническом саду им. Ф.Н. Русанова во второй половине XX столетия проводились работы по отдаленной гибридизации растений. Так, Ф.Н. Русановым созданы культуры гибридных гибискусов и юкк, З.П. Бочанцевой - гибриды тюльпанов, а М.И. Рожановской – ирисов.

За более чем сорокалетний срок работ по акклиматизации деревьев и кустарников нами накоплен определенный опыт. Основными объектами изучения были декоративные, лекарственные и витаминоносные растения.

К создаваемым новым формам растений предъявляются определенные требования. Акклиматизатор должен сохранить и возможно улучшить декоративные качества подопытных растений. В этом плане немаловажное значение имеет сохранение ремонтантности цветения, присущее одному из родительских видов. Для вновь созданного растения нужна разработка нетрудоемкого метода размножения, обычно вегетативного. Семенное размножение обычно приводит к расщеплению в потомстве и утере требуемых качеств. Так, созданный нами гибрид «Читальпа» – *Chilopsis linearis* x *Catalpa bignonioides*, высокодекоративен лишь в первом поколении, а в последующих - он теряет ремонтантность цветения. Значительные требования предъявляются к повышению морозо- и зимостойкости, а также засухоустойчивости нового растения. Это достигнуто в случае с читальпой.

Полученные нами декоративные межвидовые гибриды ильма со временем все же оказались неустойчивыми к голландской болезни. Созданные нами межвидовые гибриды кельрейтерии отличаются повышенной морозо- и зимостойкостью. Они в достаточной степени декоративны, хотя и не унаследовали красный цвет плодов одного из родительских растений. Семенное потомство F2 расщепляется, эффективный способ размножения нами пока не найден.

Классическим примером повышения зимо- и морозостойкости при сохранении декоративных качеств является создание множеством безвестных и известных селекционеров методом гибридизации тысяч декоративных сортов розы. За три века из нескольких субтропических видов двух секций *Indicae* и *Synstylae* и двух видов секции *Gallicanae* созданы сорта розы, устойчивые даже в резко-континентальном климате. Центральноазиатские и североамериканские виды розы в этом процессе не использованы. Это значительный резерв форм для селекции декоративных сортов. Нами начата работа по привлечению среднеазиатских видов для создания устойчивых декоративных сортов розы. Так, получены декоративные зимостойкие гибриды вечнозеленой *Rosa bracteata* с копетдагской *R. bungeana* и тяньшаньской *R. platyacantha*. Эти гибриды имеют большие (до 10 см в диаметре) цветки, но не унаследовали ремонтантность цветения. Ведутся работы по созданию сорта розы, который должен иметь простой цветок, ремонтантность цветения и темное рубиновое пятно у основания лепестков от среднеазиатского вида *R. persica*.

Отдельное направление представляет создание сортов витаминноносного шиповника. Нами получено несколько его гибридных урожайных, устойчивых форм с требуемым содержанием аскорбиновой кислоты в мякоти гипантиев с неоключенными и окоключенными побегами.

Теоретическое значение работ по отдаленной гибридизации растений состоит в использовании их результатов в решении вопросов эволюции. Изучая межвидовую скрещиваемость мы можем до некоторой степени восстановить картину дивергенции видов от

субтропических предков к ксерофилизированным потомкам, растущим в аридных условиях. Наши работы по гибридизации в родах *Alnus*, *Rosa*, *Prunus*, *Luisiania* и *Koelreuteria* подтверждают это положение. Систематики растений в своих построениях используют структуру, функциональные особенности остаются неиспользованными по причине их более трудной изучаемости. Нами в последние годы показана связь снижения межвидовой скрещиваемости *Rosa* с происхождением видов из более жестких условий, т. е. наблюдается реальная картина эволюции рода, не противоречащая основным принципам ботаники [1]. Однако не следует вводить среднеазиатские виды розы из ныне существующих субтропических видов, так как это уже не предки, а также результаты дивергенции *Praerosa*. При изучении скрещиваемости *R. bracteata* Wendl. установлена значительная связь этого растения с желтоцветковыми видами, а не с бело-розовоцветковыми, как это считали Крепен и В.Г. Хржановский [2]. Установлена значительная связь *R. roxburgii* Tratt. с видами секций *Leucantheae* и *Pimpinellifoliae*, что свидетельствует о необоснованности выделения этого растения в особый подрод *Platyrhodon* Hurst и тем более в род *Juzepczukia* Chrshan. [3].

Используя геномный анализ соматических чисел хромосом межсекционных гибридов с видами секции *Caninae*, нами установлено, что 2 из них имеют нормальный мейоз, а 3 еще большую гетерогаметичность, чем это предполагали Густафсон и Хакансон [4].

Полученный нами небольшой экспериментальный материал свидетельствует о возможности его широкого использования для практических целей ботаники и для теоретических разработок. Флора Центральной Азии богата и разнообразна. Любой род растений может быть использован для подобных исследований. Это могут быть, например, растения семейств *Chenopodiaceae*, *Plumboginaceae*, *Ranunculaceae* и многие другие. Даже такие хорошо изученные роды как *Tulipa*, *Allium* и *Eremurus* еще не подвергались серьезному гибридологическому анализу.

Литература

1. Русапов Н.Ф. Среднеазиатские виды розы. Отдаленная гибридизация, филогения, кариология, витаминность. – Ташкент: ФАН, 1996.
2. Хржановский В.Г. Розы. – М.: Советская наука, 1958.
3. Русапов Н.Ф. Отдаленная гибридизация восточноазиатского вечнозеленого вида *Rosa bracteata* Wendl. и листопадного *R. roxburgii* Tratt. со среднеазиатскими видами *Rosa* и филогения рода. // Интродукция и акклиматизация растений. – 2003. – Вып. 28. – С. 84–91.
4. Розанова М.А. Об особом типе наследования у видов секции *Caninae* рода *Rosa* // Успехи соврем. биологии. – 1947. – Т. 23, Вып. 3, – С. 459–461

E-mail: bul_mbs@mail.ru

А.Н. Куприянов –
доктор биол. наук, проф.,
директор Кузбасского
ботанического сада Института
экологии человека СО РАН,
Кемерово

К.С. Лазарев –
инженер-биолог,
Кузбасский ботанический сад
Института экологии человека СО РАН,
Кемерово

Новые и редкие виды во флоре Кемерово

Приведены данные о находках 34 новых и адвентивных видов на территории города Кемерово

Ключевые слова: флора, редкие виды, Кемерово

A.N. Kupriyanov –
Dr. Sc. Biol., Professor, Director,
Kuzbass Botanical Gardens of Institute
for Human Ecology, Siberian Department
of Russian Academy of Sciences,
Kemerovo

K.S. Lazarev –
Engineer-Biologist,
Kuzbass Botanical Gardens of Institute
for Human Ecology, Siberian Department
of Russian Academy of Sciences,
Kemerovo

New and Rare Plant Species within the Territory of Kemerovo City

The data on distribution of 34 new and adventitious plant species are presented.

Keywords: adventitious species, Kemerovo city

Город Кемерово был образован 27 марта 1932 г. До образования города здесь находились села Шеглово, Красная, с 1918 г город носил название Щегловск [1]. Более 100 лет на территории Кемерово производится добыча угля и формирование отвалов. Площадь города в современных границах составляет 29476 га, население – 521,2 тыс. человек. Город расположен в подзоне северной лесостепи, его природный облик формируют вторичные березово-осиновые леса, суходольные луга, настоящие луга. Оригинальность флоры определяют сухие, каменистые склоны к реке Томь на правой стороне и заросли кустарников с многочисленными старицами, озерами, в пойме реки на левой стороне. В черту города входят отвалы Кедровского угольного разреза, возраст которых составляет от 0 до 30 лет.

В ходе ботанических исследований на территории города выявлены новые находки и местонахождения 34 видов сосудистых растений. Гербарные образцы хранятся в Гербарии Кузбасского ботанического сада ИЭЧ СО РАН (KUZ).

Asteraceae

Acillea nobilis L. 1753, Sp. Pl. : 899; Крылов, 1949, Фл. Зап. Сиб. 11 : 2725; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26 : 76.

Кемерово, Шаготарьян, поляна. 15.08. 2011. В. Ревина (KUZ).

Растение лесостепное, в Кемеровской области встречается в северной лесостепи и в районе Таштагола [2].

Aster novi-belgii L. 1753, Sp. Pl. : 877; Тамамшян, 1959, Фл. СССР, 25 : 83.

Кемерово, пустырь возле оз. Красное. 16.08.2011. А.Н. Куприянов (КУЗ); там же, р-н Шалготарьяна, луг. 15.08.2011. П. Автушенко (КУЗ). Ке. Новокузнецкий р-н, окр. с. Ананьино, опушка леса. 25.07.2011. Куприянов. (КУЗ).

Среди нескольких видов многолетних астр, культивируемых в Кемерово, пока только этот вид вышел из культуры и встречается на заброшенных территориях, пустырях, опушкам березово-осинового леса.

В Сибири за последнее десятилетие неоднократно отмечался «уход» из культуры в Алтайском крае [3], Южном Зауралье [4], Томске [5].

Bellis perennis L. 1753, Sp. Pl. : 886; 1959, Кирпичников, 1959, Фл. СССР, 25 : 54.

Кемерово, пос. Южный, пустырь . 29.06.2012. А.Н. Куприянов, И. Моор., там же: опушка березово-осинового леса; Кемерово, пос. Кедровка, луг. 15.08.2011. Е.В. Пискунова (КУЗ).

При «убегании» из культуры у растений изменяется габитус: побеги достигают 20–30 см выс., дернинка становится рыхлой. За последние несколько лет на территории г. Кемерово внедрение в состав природной флоры заметно усилилось.

Впервые для Кемеровской области была найдена в 2004 г в Тиссульском районе в 2-х км к западу от пос. Новый Бериккуль [6].

Echinops sphaerocephalus L. 1753, Sp. Pl. : 814; Крылов, 1949, Фл. Зап. Сиб. 11 : 2867; Бобров, 1962, Фл. СССР, 27 : 40.

Кемерово. Правый берег реки Томь, кустарники в основании склона. 30.06.2012 А. Куприянов, А. Маргарян. (КУЗ).

На территории области известно одно местонахождение этого вида в окр. д. Елыкаево [2]. Поскольку новая находка этого вида находится сравнительно не далеко от Елыкаево, можно предположить, что это одна разреженная популяция этого редкого вида.

Helianthus tuberosus L. 1753, Sp. Pl. : 905; Васильченко, 1959, Фл. СССР, 25 : 544.

Кемерово, пустырь возле оз. Красное. 16.08.2011. А.Н. Куприянов. (КУЗ).

Растение широко культивируется населением в качестве пищевого и лекарственного. В условиях юга Сибири клубни зимуют, благодаря чему растение хорошо возобновляется. Семена, как правило, не вызревают, поэтому растение распространяется по старым заброшенным дачным участкам, а также мусорным местам и свалкам.

Ptarmica vulgaris Blakw. ex DC. 1837, Prodr. 6 : 23. – *Achillea ptarmica* L. 1753, Sp. Pl. : 898; Бочанцев, 1961, Фл. СССР, 26: 108.

Кемерово, пос. Южный, опушка березово-осинового леса за дачами. 29.06.2012. А.Н. Куприянов, И. Моор. (КУЗ).

В культуре разводятся махровые формы, которые достаточно быстро дичают и встречаются в со-

ставе полустественных пригородных фитоценозах. Образует семена.

Brassicaceae

Armoracia sisymbrioides (DC.) Cajander 1903, Act. Soc. Sc. Fenn. 32: 174; Крылов, 1931, Фл. Зап. Сиб. 6 : 1302; Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 141.

Кемерово, прибрежные заросли возле оз. Красное. 28.06.2012. А.Н. Куприянов, Н. Нестеренко. (КУЗ).

Растение чрезвычайно редкое на территории области [2].

Erucastrum galicum (Willd.) E. Schultz 1916, Bot. Jahrb. Syst. 54 (Beibl. 119) : 56; Tutin, 1964, Fl. Europ. 1: 340.

Кемерово, Кировский р-н, микроучасток школы № 11, вдоль дорожки. 07.2011. А. Куприянов (КУЗ).

Впервые на территории города этот вид был собран в 2004 году (г. Кемерово, Заводской р-н, песчанно-гравийная насыпь, мусорная куча. 16.08.2004. Г.И. Яковлева, Е. Фомина (КУЗ). Затем на отвалах в южной части лесостепной зоны [7, 8]. Вид становится достаточно обычным в южной лесостепи (гг. Прокопьевск, Киселевск, пос. Бочатский).

Lepidium latifolium L. 1753, Sp. Pl. : 644; Крылов, 1931, Фл. Зап. Сиб. 6 : 1302; Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 515.

Кемерово, ул. Советская, неухоженный газон. 20.08.2011. А. Куприянов. (КУЗ).

Ранее указывался для окр. г. Анжеро-Судженска [2]. В соседней Новосибирской области [9] достаточно обычен в южной лесостепи. В Кемеровской области, скорее всего адвентивный вид. В настоящее время он интенсивно распространяется как на восток, так и на северо-запад России [10].

Campanulaceae

Campanula latifolia L. 1753, Sp. Pl. : 233; Крылов, 1949, Фл. Зап. Сиб. 12 : 2636; Федоров, 1957, Фл. СССР, 24 : 191.

Кемерово, пустырь возле оз. Красное за институтом экологии человека СО РАН. 16.08.2011. А. Куприянов.

Растение часто культивируется на приусадебных участках, «убегает» из культуры и находит новое местонахождение на сорных местах и пустырях. А.Л. Эбель отмечает его для Томска [3]. М.М. Силантьева [11] приводит довольно многочисленные сборы с территории Алтайского края.

Chenopodiaceae

Atriplex patula L. 1753, Sp. Pl. : 1053; Крылов, 1930, Фл. Зап. Сиб. 4 : 895; Ильин, 1936, Фл. СССР, 6 : 104.

Кемерово, ул. Сибиряков-Гвардейцев/Мичурина, пустырь. 10.09.2011. Куприянов А.Н. (КУЗ).

Приводится для юга Кемеровской области [2] как редкое сорное растение. В Алтайском крае растение

достаточно обычно [11]. Чрезвычайно агрессивный вид, активно расселяющийся на территории города.

Atriplex tatarica L. 1753, Sp. Pl. : 1053; Крылов, 1930, Фл. Зап. Сиб. 4 : 898; Ильин, 1936, Фл. СССР, 6 : 88.

Кемерово, угол Сибиряков-Гвардейцев пр. Кузнецкий, пустырь. 15.09.2001. А.Н. Куприянов; там же ул. Мичурина, 30.08.2011. А. Куприянов (KUZ).

По наблюдениям А.Л. Эбеля [12] вид широко распространен на территории Кузнецкой котловины (г. Белово, с. Шибаново) и в Горной Шории (с. Кузедеево). В Алтайском крае – обычный сорняк [11]. Для Кемерово приводится впервые.

Euphorbiaceae

Euphorbia stricta L. 1759, Syst.Nat. ed. 10,2 : 1041; Прохоров, 1949, Фл. СССР, 14 : 336.

Кемерово, Шалготарьян, залеж. 30.08.2011. А. Куприянов (KUZ).

Европейское растение, ранее не отмечавшееся в Сибири, отмечено на территории Челябинской области [13]. Растение пока встречается единично.

Fabaceae

Lupinus polyphyllus Lindl. 1827, Bot. Reg. 13, tabl. 1096; Палибин, 1945, Фл. СССР, 11: 50.

Кемерово, берег оз. Красное, пустырь. 28.06.2012. А.Н. Куприянов. (KUZ).

На территории Кемеровской области впервые это растение нашел А.Л. Эбель [14] на территории г. Таштагола, возле кладбища.

В Кемерово растение встречается достаточно широко вдоль детской ж/д, на пустырях. В качестве одичавшего растения отмечен для Томской области [15].

Phaseolus vulgaris L. 1753, Sp. Pl. : 723; Дитмер, 1937, Культ. Фл. СССР, 4 : 510; Бобров, 1948, Фл. СССР, 13 : 535.

Кемерово, пос. Южный, пустырь. 29.06.2012. А.Н. Куприянов, И. Моор. (KUZ).

Растение широко используется на дачах и огородах, ботва фасоли выбрасывается за пределы участков, семена прорастают и растения плодоносят уже вне культуры.

Fumariaceae

Fumaria officinalis L. 1753, Sp. Pl. : 700; Крылов, 1931, Фл. Зап. Сиб. 6: 1248; Попов, 1937, Фл. СССР, 7: 713.

Кемерово, Шаготарьян, залеж. 30.08.2011. А.Н. Куприянов. (KUZ).

Растение ранее отмечалось только в Чулымском таежном лесостепном районе в окр. сс. Суслово, Петропавловка, Антибес [2].

Растение в обилии появляется на свежих залежах, но через 2–3 года резко сокращает численность, что, очевидно, связано с уплотнением грунта.

Lamiaceae

Melissa officinalis L. 1753, Sp. Pl. : 592; Борисова, 1954, Фл. СССР, 21 : 411.

Кемерово, правый берег реки Томь, пойма, кустарниковые заросли. 02.07. А. Куприянов, А. Нестеренко. (KUZ).

Растение на территории города встречается довольно часто на газонах, возле домов, на газонах.

Mentha x piperita L. 1753, Sp. Pl. : 576; Борисова, 1954, Фл. СССР, 21 : 620.

Кемерово, газон. 07.2011. Куприянов А.Н. (KUZ).

Растение часто культивируется как эфиромасличное и лекарственное. В последние десятилетия стало отмечаться как сорное возле жилья [13].

А.Л. Эбель [12] для Кемеровской области приводит другой вид мяты – *Mentha x gracilis* Sole, собранный в г. Таштаголе.

Oxalidaceae

Xanthoxalis stricta (L.) Small. 1903, Fl. Southeast, Unit. Stat. : 667; Цвелев, 1996, Фл. Вост. Евр. 9 : 367. – *Oxalis stricta* L. Горшкова, 1949, Фл. СССР, 14 : 78.

Кемерово, Южный, пустырь. 30.06.2012. Куприянов А., Маргарян А.; Кемерово, пр. Ленинградский, газоны и обочины дорог, 30.07.2011. Куприянов А. (KUZ).

Растение выращивают в качестве декоративной культуры в закрытом грунте, последние годы стали разводиться в палисадах и цветниках. Растение зимует с листьями, которые отмирают после схода снега. Одновременно с прямостоящей формой изредка встречается форма с длинными, укореняющимися корневищами (*X. repens* (Thunb.) Dostal.).

Papaveraceae

Papaver roeae L. 1753, Sp. Pl. : 507; Крылов, 1931, Фл. Зап. Сиб. 6 : 1234; Попов, Фл. СССР, 7 : 636.

Кемерово, Рудничный р-н, пос. Боровой, сорняк на пустырях. 31.07.2011. Л.А. Квасова. (KUZ).

Растение культивируется и часто дичает на территории европейской части, на Урале, в Алтайском крае [11, 13, 16] На территории Кемеровской области отмечено впервые.

Poaceae

Elymus fibrosus (Schrenk) Tzvel. 1976, Злаки СССР : 122. – *Triticum fibrosum* Schrenk, 1845, Bull. Phys.-Math. Acad.Sci. (Petersb.) 3 : 209.

Кемерово. Правый берег реки Томь, каменистый склон. 30.06.2012. А. Куприянов, А. Маргарян. (KUZ).

На территории области встречается изредка: д.д. Елыкаево, Подъяково, г. Новокузнецк [2]. Растение приурочено исключительно к каменистому склону.

Lolium perenne L. 1753, Sp. Pl. : 83. Griseb. 1852, in Ledeb. Fl. Ross.4 : 343; Цвелев, Злаки СССР : 420.

Кемерово. Правый берег реки Томь, каменистый склон. 30.06.2012. А. Куприянов, А. Маргарян;

пустырь, возле оз. Красное. 28.06.2012. А. Куприянов, Н. Нестеренко. (KUZ).

Растение широко используется в городе для создания газонов в травосмеси с другими злаками. Поселяясь за пределами культуры, образует небольшие куртинки, образует семена.

Lolium rigidum Gaud. 1811, *Agrost. Helvet.* 1 : 334; Цвелев, *Злаки СССР* : 422.

Кемерово, правый берег реки Томь, каменистый склон. 30.06.2012. Куприянов А., Маргарян А. (KUZ).

Для Кемеровской области известно из Промышленновского р-на, ст. Падунская [2].

Panicum milliaseaum L. subsp. *ruderales* (Kitag.) Tzvel. 1968. *Новости сист. высш. раст.* 1968:18 – *Panicum milliaseaum* L. var. *ruderales* Kitag. 1937. *Bot. Mag. Tokio*, 51:153.

Кемерово, Шаготарьян, залеж. 30.08.2011. А.Н. Куприянов (KUZ).

Растение сравнительно недавно стало расселяться по Кузнецкой котловине, где стал довольно обычным видом.

Растение образует семена, однако, массового расселения пока не происходит. Н.Н. Цвелев [17] считает, что это предковая форма культивируемого подвида.

Poa compressa L. 1753. *Sp. Pl.* : 69. Цвелев, *Злаки СССР* : 477.

Кемерово, пос. Кедровка, отвал возле поселка. 01.07.2012. Куприянов А., Нестеренко С. (KUZ).

Растение образует две небольших куртинки возле тропы на отвал, жизненность пониженная. Поскольку флора отвалов Кедровского угольного разреза изучается уже много лет [8], и этот вид ни разу не отмечался, то следует предположить, что он занесен несколько лет назад.

Для области впервые этот вид был отмечен в 2009 г. на отвалах Бочатского угольного разреза [6].

Phalaroides arundinaceae (L.) Rausch. var. *picta* (L.) Tzvel. 1976, *Злаки СССР* : 357.

Кемерово. Правый берег реки Томь, каменистый склон. 30.06.2012. А. Куприянов, А. Маргарян. (KUZ).

Следует отметить, что культурную пестролистную разновидность отмечал еще К. Линней (*Phalis arundinaceae* var. *picta* L. 1753 *Sp. Pl.* : 55). Популяции пестролистной и зеленой формы на правом берегу Томи встречаются близко друг к другу, но зеленая форма обитает по урезу воды и является явным мезофитом, а пестролистная форма располагается в более ксерофитных условиях во камнях.

Setaria glauca (L.) Beauv, 1812 *Sp. Pl.* : 51 – *S. pumila* (Poiret) Schultes 1824 in Schultes et Schultes fil., *Mantissa* 2 : 274; Пешкова, 1990, *Фл. Сиб.*, 2 : 240.

Территория г. Кемерово, Сухая речка, окраина поля. 22.07. 2011. А.П. Радостева (KUZ).

Ранее указывалось для окр. г. Новокузнецка [2]. В последние годы растение довольно часто встречается на Урале и в Сибири [11, 13].

Polygonaceae

Rumex oblongifolius Д. 1753, *Sp. Pl.* : 335; Лозина-Лозинская, 1936, *Фл. СССР*, 5 : 477.

Кемерово, пр. Ленинградский, газоны и обочины дороги. 30.07.2011. А. Н. Куприянов (KUZ).

Впервые в Кемеровской области вид обнаружен А.Л. Эбелем [6] в основном на юге области в Новокузнецком и Таштагольском районах, выходя за границу области в Алтайский край [18].

Primulaceae

Lysimachia punctata L.

Кемерово, пос. Южный, пустырь. 29.06.2012. А.Н. Куприянов, Н. Нестеренко. (KUZ).

Растение используется как декоративное, у него быстро разрастается толстое разветвленное корневище. Оно довольно агрессивно и способно конкурировать с местными сорными растениями. Семена вызревают не каждый год, поэтому распространение ограничено сорными местами вокруг садоводческих участков.

Ranunculaceae

Aquilegia vulgaris L. 1753, *Sp. Pl.* : 753, Булавкина, 1937, *Фл. СССР*, 7 : 94.

Кемерово, пос. Южный, Пустырь. 30.06.2012. Куприянов А., Маргарян А. (KUZ).

Выращивается в садах и на клумбах. Нередко сорничает на огородах, поселяется на пустырях на юге Сибири и Урала [11, 13].

Rosaceae

Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch 1869, *Dendrologie*, 1 : 182; Пояркова, 1939, *Фл. СССР*, 9 : 413.

Кемерово, пос. Южный, Пустырь. 30.06.2012. Куприянов А., Маргарян А. (KUZ).

Ирга широко используется как плодородное растение на садовых участках. На отвалах Моховского и Сартакинского угольных разрезов, расположенных в южной лесостепи отмечался *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. в старых посадках на отвалах [8].

Cerasus avium (L.) Moench

Кемерово, берег возле оз. Красное, пустырь. 27.06.2012. Куприянов А., Маргарян А. (KUZ).

Растение обнаружено на месте заброшенных дачных участков.

Salicaceae

Populus x sibirica G. Krylov et Grigoriev ex A. Skvortsov *Бюлл. Гл. Бот. Сада, Вып.* 193. 2007: 43

КЕ. Кемерово, Шагатальян. Внутриквартальные посадки. 12.05.11. А. Куприянов. (KUZ).

В городе Кемерово этот тополь занимает более 100 га насаждений во внутриквартальных посадках, из него сформированы лесозащитные полосы возле автомагистралей, лесопарковых насаждений в санитарно-защитных зонах промышленных

предприятий. Чаще всего он указывается как *P. balsamifera* L. [2, 19] (Неверова, Колмагорова, 2003 Определитель...2001). Н.М. Большаковым [20] *P. balsamifera* не приводится для Сибири, поскольку это североамериканский тополь и на территории России имеется единственное нахождение на побережье бухты Пенкигней на юго-востоке Чукотского полуострова [21].

В озеленении используются гибриды *P. balsamifera* [22] В свою очередь еще в 1957 г. Г.В. Крылов [23] описал новый вид тополя «тополь сибирский бальзамический», он же указывал, что этот тополь широко используется в озеленении Новосибирска, Томска, Барнаула, Кемерово, Новокузнецка.

А.К. Скворцов [24] узаконил *Populus x sibirica* в качестве ното-вида. В диагнозе он указывает, что *Populus x sibirica* возник в результате скрещивания *P. balsamifera* и *P. nigra* L.

Populus suaveolens Fisher 1841, Allg. Deutsche Gartenzeit. 9 : 404 – *P. baicalensis* Kom.

Кемерово, правый берег, каменистая осыпь. 28.06. А. Куприянов. (КУЗ).

Для Флоры Сибири этот вид приводится для Тывы, Восточной Сибири, Дальнего Востока (Большаков, 1992). В культуре распространен очень широко в Европе, Азии, Северной Америке. В России выращивается практически во всех регионах. В 1930–1940 гг. широко распространялся из дендрария НИИ садоводства Сибири [25].

Растения хорошо отличается от повсеместно встречаемого *Populus x sibirica* прежде всего округлыми молодыми побегами, а не угловатыми как у *Populus x sibirica*. Основания листьев округлое, что отличает от *P. nigra* и его гибридов с *Populus x sibirica*. Появление *P. suaveolens* связано прежде всего с привозом саженцев для озеленения из различных регионов России, в том числе и с востока.

Литература

1. Усков И.Ю. Кемерово: рождение города. – Кемерово, 2011.
2. Определитель растений Кемеровской области. – Новосибирск: Наука, 2001.
3. Копытина Т.М. Конспект флоры Рубцовского района // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сиб. ботан. сада. – 2003. – Т. 8. Вып. 1. – С. 112–172.
4. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008.
5. Эбель А.Л. Дополнение к флоре Томской области (чужеродные растения // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Вып. 18. – Кемерово, 2012. – С. 35–38.
6. Эбель А.Л., Буко Т.Е., Шереметова С.А. и др. Новые для Кемеровской области виды

сосудистых растений // Ботан. журн. – 2009. – Т. 94. № 1. – С. 106–113.

7. Эбель А.Л., Яковлева Г.И., Манаков Ю.А. *Erucas-trum gallicum* (Brassicaceae) – новый для Сибири адвентивный вид // Систематические заметки. – Томск: Изд-во ТГУ. – 2008. – № 99. – С. 11–14.

8. Манаков Ю.А., Стрельникова Т.О., Куприянов А.Н. Формирование растительного покрова в техногенных ландшафтах Кузбасса. – Новосибирск: СО РАН, 2011.

9. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель Новосибирской области. – Новосибирск: Наука, 2000.

10. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. – СПб., 2000.

11. Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края. – Барнаул, 2006.

12. Шереметова С.А., Эбель А.Л., Буко Т.Е. Дополнения к флоре Кемеровской области за последние 10 лет (2001–2010 гг.) // Turczaninowia. – 2011. – 14 (1). – С. 65–74.

13. Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. – Екатеринбург, 2010.

14. Эбель А.Л. Флористические находки в Кемеровской области // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Вып. 10. – Барнаул, 2004. – С. 123–125.

15. Курбатский В.И. *Lupinus* L. – Люпин. // Флора Сибири. Т. 9. – Новосибирск: Наука, 1994. – С. 208–209.

16. Аверьянов Л.В., Буданцев А.Л., Гельтман Д.В., и др. Иллюстрированный определитель Ленинградской области. – М., 2006.

17. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – М.-Л., 1976.

18. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель Алтайского края. – Новосибирск: Наука, 2003.

19. Неверова О.А., Колмагорова Е.Ю. Древесные растения и урбанизированная среда. – Новосибирск: Наука, 2003.

20. Большаков Н.М. Семейство Ивовые – Salicaceae // Флора Сибири. Т. 5. – Новосибирск: Наука, 1992. – С. 8–59.

21. Красная Книга СССР. – М., 1984.

22. Корачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002.

23. Крылов Г.В. Природа лесов Западной Сибири // Тр. по лесному хоз. Западной Сибири. – 1957. – Вып. 3. – С. 91–146.

24. Скворцов А.К. О сибирском «бальзамическом» тополе // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2007. – Вып. 193. – С. 41–45.

25. Лучник З.И. Интродукция деревьев и Кустарников в Алтайском крае. – М., 1970.

E-mail: Kupr-42@yandex.ru

В.В. Бялт –

канд. биол. наук, ст. н. с.,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Ботанический институт
им. В.Л. Комарова Российской академии наук,
Санкт-Петербург

В.А. Сагалаев –

доктор биол. наук, проф.,
Волгоградский педагогический университет, Волгоград

Г.А. Фирсов –

канд. биол. наук, ст. н. с.,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Ботанический институт
им. В.Л. Комарова Российской академии наук,
Санкт-Петербург

Природная и адвентивная дендрофлора Нижнехоперского природного парка

Приведен конспект дендрофлоры Нижнехоперского природного парка (Волгоградская обл.), включающий 156 видов из 73 родов и 36 семейств. Проанализирован спектр жизненных форм дендрофлоры, выявлены редкие виды, уточнено их распространение в пределах заповедной территории, даны рекомендации по рациональной охране, как отдельных видов, уникальных ландшафтов, так и всего природного комплекса природного парка.

Ключевые слова: дендрофлора, Волгоградская область, Нижнехоперский природный парк

V.V. Byalt –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,
Federal State Budgetary Institution for Science
Botanical Institute named after V.L. Komarov
Russian Academy of Sciences,
Saint-Peterburgh

V.A. Sagalaev –

Dr. Sc. Biol, Professor,
Volgograd State University,
Volgograd

G.A. Firsov –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,
Federal State Budgetary Institution for Science
Botanical Institute named after V.L. Komarov
Russian Academy of Sciences,
Saint-Peterburgh

Indigenous and Adventive Flora of Woody Plants in Nizhnikhopersky Nature Park

The synopsis of woody plant species, registered within the area of Nizhnikhopersky Nature Park (Volgograd Province), comprises 156 species from 73 genera and 36 families. The spectrum of life-forms was analyzed. The distribution of rare plant species was defined more exactly. The recommendations on rational conservation of the certain species, unique landscapes and the whole of natural complex are given.

Keywords: flora of woody plants, Volgograd Province, Nizhnikhopersky Nature Park

Флора степной зоны южной России находится под все возрастающим антропогенным воздействием. В результате интенсивного развития сельского хозяйства, распашки целинных земель, вырубки лесов и увеличения поголовья скота, мелиорации лугов и почти сплошного облесения песков, первичные местообитания многих видов растений оказались под угрозой

разрушения, и число редких видов значительно возросло. В связи с этим весьма актуальна организация новых заповедников, природных парков и заказников в местах наиболее сохранившихся экосистем степной зоны.

Природный парк «Нижнехоперский» (НХПП) был создан согласно Постановления Главы Администрации

Волгоградской области «О создании государственного учреждения «Природный парк «Нижнехоперский» от 25.03.2003 г. № 205» [1]. Он располагается в северо-западной части Волгоградской области, на территории Кумылженского, Алексеевского и Нехаевского районов. Общая площадь НХПП – 231 206 га. Парк создан для организации и проведения природоохранной, рекреационной, научной, туристической и эколого-просветительской деятельности, для эффективного сохранения генетического разнообразия. На этой территории подлежат охране целый ряд уникальных нетронутых экосистем, таких как участки зональных разнотравно-типчаково-ковыльных степей, их псаммофильных и петрофильных вариантов, оригинальных кальцефильных сообществ на меловых обнажениях, нагорно-байрачных, аренных и пойменных лесов, водно-болотных угодий, лесной и луговой растительности пойм рек [1–6].

Ниже приводится конспект природной дендрофлоры сосудистых растений флоры природного парка «Нижнехоперский», выявленных на 1 января 2007 г. Наряду с аборигенными видами мы приводим также адвентивные, широко используемые в лесопосадках, натурализовавшиеся или дичающие (встреченные нами вне культуры). Необходимо подчеркнуть, что предварительные флористические работы и обследование территории проводились авторами еще до организации парка. Эти исследования как раз и послужили флористическим обоснованием для его организации, способствовали выявлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, неблагоприятных и угрожающих факторов [8–13 и др.].

Исследовательский проект 99/50/1 «Охрана редких древесных и других растений в низовьях реки Хопер» (1 марта 2000 – 28 февраля 2002 гг.) выполнялся при поддержке международной природоохранной организации «Фауна энд Флора Интернешенел». Он способствовал выявлению многих редких видов растений, в том числе и древесных, позволил уточнить их распространение, численность особей, роль в образовании растительности. Необходимо подчеркнуть, что до наших исследований полный список древесных растений для данной территории никогда не публиковался и общее число дикорастущих древесных растений, было неизвестно. Участие в проекте позволило Г.А. Фирсову [14] подготовить и опубликовать первый список природной дендрофлоры из 99 дикорастущих видов 51 рода 27 семейств. Необходимо подчеркнуть, что данное обследование проводилось только на территории Кумылженского района (площадь около 3000 кв. км), в низовьях Хопра, где он впадает в Дон. В результате были выявлены такие очень редкие виды, как *Clematis orientalis* L. – древоная лиана, крошечная популяция которой у х. Пустовский представляет крайнюю северную точку в европейской части ареала этого вида [10]. 6 из 12 выявленных на тот момент видов рода *Rosa* оказались новым для Волгоградской области [12].

Однако работа далека от завершения и в настоящее время продолжается при активном содействии администрации парка, а также при поддержке Rufford Small Grant, проект 41.01.05. При организации Нижнехоперского природного парка в него вошли не только Кумылженский, но также Алексеевский и Нехаевский районы, и в результате Парк является самым большим из семи природных парков Волгоградской области. Таким образом, территория наших исследований значительно расширилась. За прошедшие пять лет (с февраля 2002 г.) собрано много дополнительного гербарного материала. Выявлено несколько новых видов местной дендрофлоры и значительно пополнился список адвентиков и интродуцентов, уточнены границы ареалов, встречаемость и роль в образовании растительности. Всего с территории НХПП авторами собрано около 8000 листов гербария, который хранится в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН (LE), а дубликаты будут переданы в другие Гербарии. Учены также материалы, хранящиеся в Гербарии Главного ботанического сада РАН в Москве (МНА) и Волгоградского государственного педагогического университета (VOLG).

Составленный нами список дендрофлоры Парка позволил лучше узнать, какие виды широко распространены в регионе, а какие действительно редкие и находятся под угрозой исчезновения. Параллельно выявляются сорные и заносные виды, как потенциальный источник угрозы для многих редких растений. Знание распространения редких видов на территории Парка, состояния и размеров их популяций позволит в дальнейшем уточнить границы особо охраняемых зон, и наметить меры и уровни их охраны.

В статье принято следующее подразделение на жизненные формы и группы роста древесных растений парка:

- Д1 – дерево первой величины, более 25 м выс.,
- Д2 – дерево 15–25 м,
- Д3 – дерево 10–15 м,
- Д4 – дерево до 10 м,
- К1 – кустарник более 2 м выс.,
- К2 – кустарник до 2 м,
- ПК – полукустарник,
- Кч – кустарничек до 0,5 м выс.,
- ПКч – полукустарничек (одревесневающий в нижней части стебля),
- ПКЛ – полукустарниковая лиана.
- ДЛ – древесная лиана.

В статье принят алфавитный порядок расположения таксонов [15]. В некоторых случаях в скобках приводятся альтернативные широко известные названия. После латинского и русского названий каждого вида указывается его жизненная форма, распространение в Нижнехоперском природном парке и экологическая приуроченность. Для редких и собранных в единичных экземплярах видов приводятся более точные места распространения (полные гербарные этикетки).

Особое внимание обращено на случаи, когда вид встречается на границе своего ареала, так как это может быть связано в дальнейшем с особым режимом его охраны, особыми аспектами при решении вопросов по введению этих видов в культуру и т.п. Адвентивные виды древесных растений, обычные в лесомелиративных и полезащитных посадках, обозначены звездочкой (*). Также обозначены звездочкой виды, широко культивируемые в населенных пунктах, но дичающие и натурализовавшиеся в более менее естественных ценозах или долго сохраняющиеся на местах бывших поселений. В список не включены многочисленные культивируемые виды, изредка встречающиеся на приусадебных участках и в озеленении населенных пунктов, но никогда не отмечавшиеся вне культуры.

Отдел *Pinophyta*

Сем. EPHEDRACEAE Dumort.

Ephedra distachia L. – Кч. По склонам степных баранов и меловых гор, где местами характерное растение, но в целом относительно редко. Петрофильно-полупустынно-степное.

Сем. PINACEAE Lindl.

**Larix sibirica* Ledeb. – ДЗ–4. Изредка культивируется. Встречается в Нехаевском р-не в лесополосах. Самосева не дает, но существует без специального ухода. Интродуцент из северо-восточных областей европейской части России и Сибири.

**Picea abies* (L.) Karst. – ДЗ. Изредка культивируется в населенных пунктах, выращивается в питомнике Шакинского лесничества. Изредка во всех районах. Встречены нами в 2006 г. у брошенного дома в х. Покручинский. Интродуцент из более северных областей России, где является лесобразующей породой.

**Pinus pallasiana* D. Don – ДЗ. В лесных культурах на песках (Шакинская дубрава и др.), на больших площадях, но значительно реже сосны обыкновенной. Интродуцент из юго-восточной Европы и юго-западной Азии.

**P. sylvestris* L. – Д2. Широко культивируется. Основная порода при облесении песков, дает самосев. В районе дико не встречается, однако, по исследованиям В.Н. Сукачева и В.П. Дробова [16] погребенных торфяников по реке Арчеда, росла здесь сравнительно недавно.

Отдел *Magnoliophyta*

Сем. ACERACEAE Juss.

Acer campestre L. – ДЗ. Нередко в нагорных дубравах: лесные массивы по степным и меловым баранам,

Шакинская дубрава. Лесное. На юго-восточной границе равнинной части ареала.

**A. negundo* L. – Д4. Все районы. В населенных пунктах и лесополосах; злостный агрессор, активно внедряющийся в естественные фитоценозы (особенно вдоль рек и по оврагам). Интродуцент из Северной Америки.

A. platanoides L. – ДЗ. В байрачных и нагорных дубравах (например, в Шакинской дубраве), относительно редко. Используется в озеленении ст. Кумылженской, Алексеевской и в полезащитных лесополосах. Лесное. У юго-восточной границы равнинной части ареала.

A. tataricum L. – Д4. В нагорных и пойменных лесах, нередко. Лесное. У юго-восточной границы равнинной части ареала.

Сем. ANACARDIACEAE Lindl.

**Cotinus coggygria* Scop. – К1. Культивируется (декоративное и полезащитное), местами дичает («Кумылженский р-н, Шакинская дубрава, обочина лесной дороги в окр. х. Шакин, 30 VI 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов 188»). Интродуцент из южной Европы и Средиземноморья.

Сем. ASTERACEAE Dumort.

Artemisia abrotanum L. – ПК. Довольно часто по песчаным берегам рек, на лугах с песчаными почвами, лесных полянах и опушках, среди кустарников. Все районы. Прибрежно-псаммофильно-луговое.

A. tschernieviana Bess. (*A. arenaria* DC. p.p.) – ПК. Голые и заросшие пески; нередко. Все районы. Псаммофильное.

A. austriaca Jacq. – ПКч. На сухих лугах, лесных полянах и опушках, степных склонах, по заросшим мескам, глинистым оврагам и мелам, в лесополосах, населенных пунктах, у дорог; часто. Сорно-лугово-степное.

A. hololeuca Bieb. ex Bess. – ПКч. На ползаросших меловых склонах. Только по правобережью Бузулука напротив станицы Алексеевской (у б. хуторов Липки и Шубинский), по р. Акишевке (урочище «Белогорье»), а также по правобережью Хопра у станиц Усть-Бузулукской, Акишевской, Луковской [17–19].

A. lerchiana Web. ex Stechm. (*A. nutans* Willd.) – ПКч. Ползаросший мел и меловые обнажения правобережья р. Хопер и Бузулук; нередко. Петрофильно-степное.

A. marschalliana Spreng. – ПК. Песчаные степи, прибрежные пески, сухие луга и поляны, степные склоны и опушки, в сосновых посадках и у дорог; нередко. Лугово-псаммофильно-степное.

A. nitrosa Web. ex Stechm. – ПКч. На меловых обнажениях и участках содовых солончаков в пойме рек, очень редко («Кумылженский р-н, меловые горы Хопра у памятника Казаку, заросший мел, 3 X 1999, Г.А. Фирсов»; «открытый степной глинистый склон барака Голый, 26 IX 1999, Г.А. Фирсов»; «солонцы вдоль дороги между ст. Глазуновской и х. Чиганаки-2, 30 VII 2000, Г.А. Фирсов»). Галофильно-степное и петрофильно-степное.

A. salsoloides Willd. – ПК. На полузаросших и открытых мелах по правобережью р. Хопра и Бузулука; редко. Петрофильно-степное.

A. santonica L. – ПКч. На мелах правобережья р. Хопер, солонцеватых местах в пойме Хопра, Бузулука и их притоков, нередко. Петрофильно-галофильно-степное.

Сем. BERBERIDACEAE Juss.

Berberis vulgaris L. – К1. На правобережье Хопра по мелям, баракам, в кустарниковой степи, нередко. Опущечно-лесное.

Сем. BETULACEAE S.F. Gray

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. – Д2. Одна из лесообразующих пород, образует ольшатники в притеррасной пойме, в местах с близким залеганием грунтовых вод, по берегам родников и водоемов. Болотно-лесное.

Betula pendula Roth s.l. (*B. borysthena* Klok.) – Д3. В степных бараках, часто культивируется в населенных пунктах и лесополосах. У юго-восточной границы равнинной части ареала. Лесное.

B. pubescens Ehrh. – Д3. В березовых колках, нередко. У юго-восточной границы равнинной части ареала. Болотно-лесное.

Corylus avellana L. – К1. В лесах, преимущественно в нагорных дубравах, под пологом леса, иногда культивируется в садах, редко. У юго-восточной границы равнинной части ареала. Лесное.

Сем. BORAGINACEAE Juss.

Onosma simplicissimum L. – ПКч. На открытых и полузаросших мелах по Хопру и Бузулуку; довольно редко. Петрофильно-степное.

Сем. BRASSICACEAE Burnett

Alyssum diversicaule P. Smirn. – ПКч. В каменистых и песчаных степях, на глинистых склонах балок; редко. Псаммофитно-петрофитно-степное.

A. gymnopodium P. Smirn. (*A. cretaceum* (Kotov) Kotov) – ПКч. На степных меловых склонах и на обнажениях мела, реже на песках или опушках нагорных дубрав; довольно редко («Подтелковский р-н, окр. ст. Федосеевской, меловые холмы, 30 V 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Подтелковский р-н, балка Остроуховская, между х. Остроухов и Косо-Ключанским, степные склоны, 26 V 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Алексеевский р-н, окр. х. Реченский, 4–5 км к сев.-западу, степные склоны на меловых холмах, 6 VI 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Подтелковский р-н, 7–8 км сев.-вост. ст. Кумылженской, пески, 3 VI 1974, Н. Беянина, А. Маценко (МНА!)»; «Нехаевский р-н, заказник в 5 км к северу от ст. Красново, нагорная дубрава, на полянах и опушках, 6–7 VI 1982, Н. Беянина,

С. Удинцева (МНА!)»). Встречается также в Шолоховском р-не (Ростовская обл.) на Донской меловой гряде западнее х. Меркуловского [20]. Петрофильно-степное. Цв. IV–VI.

lenense Adams – ПКч. На меловых склонах по Хопру. Вид встречается рассеяно на террасе мелового склона правого берега Хопра у Луковской Нехаевского р-на, а также в 3 км к югу от ст. Усть-Бузулукской Алексеевского р-на [7] и ст. Бурлацкая [17]. Очень редко.

A. savranicum Andr. – ПКч. На степных склонах по балкам; редко («Подтелковский р-н, балка Остроуховская, между х. Остроухов и Косо-Ключанским, степные склоны, 26 V 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»). Степное.

A. tortuosum Waldst. et Kit. ex Willd. – ПКч. На бугристых песках, мелах и в песчаной степи; относительно редко. Псаммофильно-степное.

Lepidium meyeri Claus – ПК. На крутых склонах меловых холмов. Петрофитно-степное. Был найден [21] на меловых обнажениях по р. Акишевке у х. Денисовского Нехаевского р-на севернее ст-цы Усть-Бузулукской. Большая редкость для флоры Волгоградского Прихоньерья; все предыдущие находки этого вида были связаны с мелями Среднего Дона, Медведицы, правобережья Иловли и междуречья Волги и Иловли [19].

Сем. CAPRIFOLIACEAE Juss.

**Lonicera tatarica* L. – К1–2. Культивируется (декоративное и полезное), местами натурализуется. Интродуцент из более северных и восточных областей России, Казахстана, Средней Азии.

**Sambucus racemosa* L. – К1. Широко культивируется и местами натурализовался (Шакинская дубрава и др). Интродуцент с Украины и Западной Европы.

Viburnum opulus L. – К1. В лиственных лесах, особенно черноольшаниках; культивируется и используется в озеленении населенных пунктов; нередко. Опущечно-лесное. Близ юго-восточной границы равнинной части ареала.

Сем. CARYOPHYLLACEAE Juss.

Dianthus rigidus Bieb. – ПКч. В степных балках; очень редко («Кумылженский р-н, степные бараки над ст. Букановской, оконечность меловых гор правобережья Хопра, 18 IX 2001, Г.А. Фирсов»). Приводится также для окр. ст. Усть-Бузулукской [22]. Петрофильно-степное.

Gypsophila altissima L. – ПКч. По меловым обнажениям правобережий Хопра и Бузулука; нередко во всех районах. Петрофильно-степное.

Silene cretacea Fisch. – ПКч. На меловых обнажениях правобережья Хопра и Бузулука; очень редко (ст. Федосеевская Кумылженского р-на, х. Шубинский Алексеевского р-на и др.). Петрофильно-степное.

Сем. CELASTRACEAE R. Br.

Euonymus europaeus L. – К1. В нагорных и пойменных лесах; относительно нередко. Лесное. Близ юго-восточной границы ареала.

E. verrucosus Scop – К1–2. В лесах и кустарниковых зарослях по меловым горам и степным баракам, обычен в Шакинской дубраве; чаще предыдущего вида. Лесное.

Сем. CHENOPODIACEAE Vent.

Atriplex verrucifera Bieb. (= *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell.) – ПКч. На пойменных содовых солончаках и солонцеватых лугах; редко («Кумылженский р-н, солонцы у х. Мокров на надпойменной террасе р. Медведицы, между ст. Глазуновская и х. Чиганаки-1, 30 VII 2000, Г.А. Фирсов») На сопредельной территории с Парком. Галофильно-степное. У северо-западной границы ареала.

Camphorosma monspeliaca L. – ПКч. На пойменных содовых солончаках и солонцеватых лугах; редко (солончаки у х. Мокров). На сопредельной территории с Парком. Галофильно-степное. У северной границы ареала.

Kochia prostrata (L.) Schrad. – ПК. На меловых горах, включая меловые обнажения, степных баракх и глинистых оврагах, солонцах; нередко. Галофильно-петрофильно-степное.

Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. – ПК. На голых и полузаросших мелах, степных и меловых баракх; довольно редко. Петрофильно-степное.

Сем. CORNACEAE Dumort.

Swida sanguinea (L.) Opiz (= *Cornus sanguinea* L.) – К1. В нагорных дубравах под пологом леса, по меловым горам среди кустарниковых зарослей; относительно редко. Близ юго-восточной границы ареала.

Сем. DIPSACACEAE Juss.

Scabiosa isetensis L. – ПКч или ПК. На щебнистых меловых склонах; редко. В окр. х. Шубинский Алексеевского р-на [23]; у ст. Усть-Бузулукская [22]. Петрофильно-степное.

Сем. ELAEAGNACEAE Juss.

**Elaeagnus angustifolia* L. – Д4. Культивируется (полезащитное и декоративное) и натурализовался по степным балкам и оврагам у населенных пунктов. Интродуцент из более южных областей России, Кавказа, Средней Азии.

**Hippophae rhamnoides* L. – К1 или Д4. В искусственных лесонасаждениях, в садах и парках, долго сохраняется у брошенных домов («Кумылженский р-н, ст. Букановская у брошенного дома на приусадебном участке, 4 VII 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов»); часто во всех районах. Интродуцент из Европы и Кавказа.

Сем. FABACEAE Lindl.

**Amorpha fruticosa* L. – К2. Культивируется и дичает вдоль рек и на лесных полянах. Обыкновенно вдоль Хопра, Бузулука, Едовли и других рек. Был также обнаружен в одичавшем состоянии в нескольких местах в Шакинской дубраве (30 VI 2005). Иногда формирует большие монодоминантные группировки среди естественной растительности. Агрессивный интродуцент из Северной Америки.

Astragalus albicaulis DC. – ПКч. Меловые горы правобережья Хопра и Бузулука; относительно редко. Петрофильно-степное.

A. austriacus L. – ПКч. В степях, на склонах балок и каменистых участках; довольно редко («Нехаевский р-н, окр.ст. Упорниковская, в степи, 27 VIII 2005, Г.А. Фирсов»; «Алексеевский р-н, окр. х. Реченский, 4–5 км к сев.-западу, типчаковая степь, 6 VI 1982, Н. Белянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Алексеевский р-н, окр.ст. Усть-Бузулукская, меловые выходы на правом берегу Хопра у моста, степь, 3 VII 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов 509»). Приводится для окр. ст. Акишевской [17]. Петрофитно-степное.

A. buchtomensis Pall. – ПКч. Меловые горы правобережья Хопра; редко. Петрофильно-степное.

A. cornutus Pall. – К2. Изредка по степи и мелям правобережья Хопра и Бузулука. Петрофильно-степное.

A. rupifragus Pall. – ПКч. В степи и на мелах, относительно редко. Петрофильно-степное.

A. testiculatus Pall. – ПКч. В степи, на степных склонах и мелах, относительно редко. Петрофильно-степное.

Примечание. Скорее всего, этот вид является одной из форм полиморфного *A. rupifragus*, и должен быть отнесен к нему в синонимы.

A. ucrainicus M. Popov et Klok. – ПКч. На меловых горах, по степным баракам, на полянах в Шакинской дубраве, на древних курганах у х. Ольховский; нередко. Петрофильно-степное.

A. varius S.G. Gmel. (= *A. virgatus* Pall.) – ПКч. На песках, мелах, в степи, у дорог, по опушкам сосновых посадок; нередко. Опушечно-псаммофильно-степное.

Caragana arborescens Lam. – К1. Культивируется, в лесных и полезачитных посадках, как в пойме, так и в нагорной части. Встречается самосев. Интродуцент из Сибири, Казахстана, Монголии.

C. frutex (L.) C. Koch – К2. По степным склонам и баракам, один из характерных видов кустарниковой степи; в северной части НХПП редко (х. Липки, х. Шубинский Алексеевского р-на), в южной части нередко. Опушечно-степное.

Chamaecytisus borysthenticus (Grun.) Klaskova – К2. На бугристых песках левобережного песчаного массива Дона и в Шакинской дубраве. Редко («Кумылженский р-н, окр. Шакин, Шакинская дубрава, на песках у охотничьего домика (центральная часть), 21 VIII 2005, Г.А. Фирсов (LE!)»). Изредка встречается в Шолоховском районе Ростовской обл. [24]. Псаммофильно-степное.

Ch. ruthenicus (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.) – К2. На полянах и опушках, в сосновых посадках, песчаной степи, по меловым и степным баракам; нередко. Один из характерных кустарниковых видов на голых и заросших песках. Опушечно-псаммофильно-степное.

Genista tinctoria L. – ПК. На полянах и опушках, степных склонах, лугах, в сосновых посадках; характерное растение на песках, гораздо реже в пойме. Опушечно-лугово-псаммофильно-степное.

**Robinia pseudoacacia* L. – Д3. Культивируется (полезастное и декоративное) и иногда дичает. Интродуцент из Северной Америки.

**R. viscosa* Vent. – Д3. Изредка культивируется в парках и на приусадебных участках (х. Шакин, Слащевская и др.), иногда дичает («Подтелковский р-н, ст. Слащевская, вдоль улицы, на обочине дороги, сорное, 15 VII 1989, В.Д. Бочкин и др. (МНА!)»). Интродуцент из Сев. Америки.

Сем. FAGACEAE Dumort.

Quercus robur L. – Д2. Основная лесообразующая порода, в нагорных и пойменных лесах; часто. Лесное.

**Q. rubra* L. – Д4. Культивируется в парках и лесопосадках; довольно редко (был встречен в лесополосе севернее ст. Луковской в Нехаевском р-не). Интродуцент из Сев. Америки.

Сем. GROSSULARIACEAE DC.

**Ribes aureum* Pursh – К1. Широко культивируется на приусадебных участках, один из основных видов в полезастном лесоразведении, иногда дичает. Интродуцент из Сев. Америки.

**R. odoratum* H.L. Wendl. – К1. Культивируется на приусадебных участках и в полезастном лесоразведении, реже, чем предидущий вид. Интродуцент из Сев. Америки.

Сем. JUGLANDACEAE A. Rich. ex Kunth

**Juglans regia* L. – Д4. Изредка культивируется в садах, иногда дичает – найден сеянец в ст. Букановской («Кумылженский р-н, ст. Букановская, одичавшее у забора на приусадебном участке, 4 VII 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов 570»). Интродуцент из более южных районов.

Сем. LAMIACEAE Lindl.

Hyssopus cretaceus Dubjan. – ПКч. На обнажениях мела по правобережью Хопра и Бузулука; редко. Петрофильно-степное.

Teucrium polium L. – ПКч. В степи и на меловых обнажениях; нередко. Петрофильно-степное.

Thymus kirgisorum Dubjan. (*T. cretaceus* Klok. et Shost., *T. calcareus* Klok. et Shost.) –

ПКч. По меловым обнажениям правобережья Хопра; редко. («Алексеевский р-н, долина Хопра, близ ст. Усть-Бузулукская, степной склон, 15 IX 1972, А.Е. Маценко, Н.Б. Пономарева (МНА!)» [как *Th. cretaceus*]; «Алексеевский р-н, меловые обнажения по Хопру у ст. Усть-Бузулукская, рыхлый мел, 4 VII 1976, Володина (МНА!)» [как *Th. cretaceus*]; «Подтелковский р-н, пойма Хопра близ ст. Федосеевской, меловые холмы, 30 V 1982, Н. Белянина, С. Удинцева (МНА!)» [как *Th. cretaceus*]). Петрофильно-степное.

T. marschallianus Willd. – ПКч. На полянах и опушках, меловых горах, степных склонах, вне поймы; нередко. Степное.

T. pallasianus H. Br. – ПКч. На бугристых песках, в песчаной степи, сосновых посадках; довольно часто. Псаммофильное.

T. x dimorphus Klok. et Shost. (*T. kirgisorum* [calcareus] x *T. marschallianus*) –

ПКч. Изредка на меловых и суглинистых степных склонах в зонах контакта родительских видов.

Сем. LINACEAE S.f. Gray

Linum ucranicum (Griseb. ex Planch.) Czern. – ПКч. На меловых обнажениях; довольно редко («Нехаевский р-н, окр. ст. Луковская, меловые обнажения на высоком правом берегу Хопра, 27 VIII 2005, Г.А. Фирсов (LE!)»; «Алексеевский р-н, 2–3 км к югу от ст. Усть-Бузулукская, степь на меловых холмах, 4–5 VI 1982, Н. Белянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Алексеевский р-н, правый берег Хопра, близ ст. Акишевской, 21 VI 1972, А.Е. Маценко (МНА!)» и др.). Петрофильно-степное.

Сем. MORACEAE Link

**Morus alba* L. – Д4. Культивируется (полезастное и плодое), иногда дичает («Кумылженский р-н, окр. х. Еланский, оз. Ильмень, на лугу у берега, на левом берегу Дона (натурализовавшееся), 13 VIII 2000, Г.А. Фирсов»; «Кумылженский р-н, ст. Букановская, культивируется во дворе, 2 VIII 2002, Г.А. Фирсов»). Родина, вероятно, Восточная Азия.

Сем. OLEACEAE Hoffm. et Link

**Fraxinus americana* L. – Д3. Культивируется декоративное и лесозащитное, дичает вокруг посадок, по оврагам («Кумылженский р-н, ст. Кумылженская, культивируется у школы в центре, 2 VIII 2002, Г.А. Фирсов»; «Кумылженский р-н, южная окраина ст. Кумылженская, пойменный лес, правый берег р. Кумылги, 16 VII 2001, Г.А. Фирсов»; «Кумылженский р-н, окр. х. Косо-Ключанский, одичавшее в пойменном лесу вдоль Хопра, 11 VIII 2000, Г.А. Фирсов»). Интродуцент из Сев. Америки.

**F. lanceolata* Borkl. – Д3. Культивируется (декоративное и лесозащитное), дичает вокруг посадок, по оврагам,

местами вытесняет виды местной флоры. Интродуцент из Северной Америки.

F. excelsior L. – Д3. Нередко в нагорных и байрачных дубравах. Лесное. У юго-восточной границы ареала.

**F. pennsylvanica* Marshall – Д3. Культивируется (полезащитное), дичает вокруг посадок, по оврагам и вытесняет виды местной флоры («Кумылженский р-н, окр. пос. Заготзерно, около ур. Голубец, левый берег Дона, в прибрежном пойменном лесу, натурализовался, 13 VIII 2000, Г.А. Фирсов» (LE!) и др.). Встречается реже, чем *F. lanceolata*. Интродуцент из Северной Америки.

**Syringa vulgaris* L. – К1. Культивируется в населенных пунктах (декоративное), долго сохраняется на местах брошенных хуторов («Кумылженский р-н, окр. х. Косо-Ключанский, одичавшее у брошенных поместий, 20 VII 2000, Г.А. Фирсов» (LE!) и др.). Интродуцент с Балканского полуострова.

Сем. POLYGONACEAE Juss.

Atraphaxis frutescens (L.) Eversm. – К2. На меловых обнажениях правобережья Хопра; редко. Петрофильно-степное.

A. replicata Lam. – К2. На крутых, глинистых и супесчаных склонах балок и обрывах; редко [23]. Приводится для окр. ст. Слащевской [17] и ст. Усть-Бузулукской [23]. Петрофильно-степное (пустынно-степное).

Сем. RANUNCULACEAE Juss.

Clematis orientalis L. – ПКЛ. Меловые горы правобережья Хопра у хут. Пустовского; редко [11]. Петрофильно-степное.

Сем. RHAMNACEAE Juss.

Frangula alnus Mill. – Д4. В нагорных и пойменных лесах, по сырым местам в березовых колках, ольшаниках, по берегам лесных водоемов и топей; нередко. Болотно-лесное.

Rhamnus cathartica L. – Д4. В лесах, среди кустарниковых зарослей в степных балках, в низинах среди бугристых песков; чаще предыдущего вида. Опушечно-лесное.

Сем. ROSACEAE Juss.

Amygdalus nana L. – К2. По степным склонам и на заросших мелах, один из характерных видов-образователей кустарниковых зарослей по степным балкам; нередко. Опушечно-степное.

**Armeniaca vulgaris* Lam. – Д4. Широко культивируется (плодовое); иногда дичает (ст. Алексеевская). Интродуцент из Казахстана, Средней Азии, Монголии и Китая.

Cerasus fruticosa Pall. – К2. В степи и на мелах, один из характерных видов-образователей кустарниковых зарослей по степным балкам, на полянах в нагорных дубравах; нередко. Опушечно-степное.

C. vulgaris Mill. – Д4. Широко культивируется (плодовое), долго сохраняется на местах брошенных хуторов и иногда дичает.

Comarum palustre L. – ПКч. В небольших озерах на надпойменной песчаной террасе вдоль р. Кумылга, в ендывах и ольшаниках; приводится В.А. Сагалаевым [7] для окр. х. Ларинского; редко. Прибрежно-болотное. У юго-восточной границы равнинной части ареала.

Cotoneaster alaunicus Golitsin – К2. По обнажениям каменистых пород, по балкам, на склонах, среди байрачных лесков; редко [21, 23, 24]. Петрофильно-степное.

Crataegus ambigua С.А. Mey. – Д4. В лесах, на полянах и опушках, в кустарниковых зарослях по степным и меловым баракам; нередко. Опушечно-лесное. У западной границы ареала.

C. rhizophylla Gand. (= *C. curvisepala* Lindm.) – Д4. В тех же местах, что предыдущий вид; нередко. Опушечно-лесное.

Примечание. Кроме перечисленных выше видов на территории НХПП может быть встречен гибрид между ними – *C. x kurtostyla* Fingerh. (Б. согнутостволбиковый) – довольно обычный, отчасти вполне стабилизировавшийся гибрид *C. rhizophylla* X *C. ambigua* (*C. monogyna* s.l.). Приводится для прилегающей территории Шолоховского р-на Ростовской обл. [27].

**C. sanguinea* Pall. – К1. Культивируется в садах, парках и лесополосах. Может дичать и встречаться на склонах балок, опушках лесов и кустарников. Интродуцент из Сибири.

C. volgensis Pojark. – К1. В лесах, на полянах и опушках; редко («Алексеевский р-н, долина Хопра, близ ст. Усть-Бузулукская, степные нагорные леса, 15 IX 1972, А.Е. Маценко, Н.Б. Пономарева (МНА!). (опр. В.В. Макаров, 1991)»). Опушечно-лесное.

Примечание. Гербарный образец представлен только вегетативными побегами, поэтому трудно судить на сколько верно определение. Поэтому вид включен нами с некоторым сомнением и требует дополнительного изучения.

**Malus domestica* Borkh. – Д4. Широко культивируется и дичает. Возникла в культуре.

M. praecox (Pall.) Borkh. – Д4. На меловых горах, по степным баракам, в нагорных и пойменных лесах, на полянах и опушках; нередко. Опушечно-лесное.

M. sylvestris Mill. – Д4. На опушке сосновых посадок; очень редко («Кумылженский р-н, на опушке сосновых посадок в окрестностях ст. Кумылженской (возможно одичавшее), 25 VII 2001, Г.А. Фирсов»). Опушечно-лесное.

Padus avium Mill. – Д4. В лесах, на полянах и опушках, на песках среди березовых колков, в кустарниковых зарослях по степным баракам; нередко. Опушечно-лесное.

**P. virginiana* (L.) Mill. – Д4. Изредка культивируется в парках и скверах (ст. Букановская), изредка в лесополосах (например у х. Трехложанский Алексеевского р-на и др.). Интродуцент из Сев. Америки.

Potentilla bifurca L. – ПКч. На лугах, степных склонах, меловых горах, заросших песках, по берегам водоемов, на солонцах; довольно часто. Лугово-степное.

P. orientalis Juz. – ПКч. На сухих степных склонах, в песчаных степях и на меловых обнажениях; редко («Алексеевский р-н, 2–3 км к югу от ст. Усть-Бузулукская, степь на меловых холмах, 3–4 VI 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»; «Подтелковский р-н, окр. х. Белоглинский, степные склоны, 28 V 1982, Н. Беянина, С. Удинцева (МНА!)»). Лугово-степное.

**Prunus cerasifera* Ehrh. (= *P. divaricata* Ledeb.) – К1 или Д4. Широко культивируется (плодовое), долго сохраняется на местах бывших хуторов и станиц. Интродуцент из более южных районов России, Кавказа, юго-западной и Средней Азии.

**P. domestica* L. – К1 или Д4. Широко культивируется (плодовое), долго сохраняется на местах бывших хуторов и станиц. Возникла в культуре.

P. spinosa L. (*P. stepposa* Kotov) – К1. В нагорных и пойменных лесах, на полянах и опушках, образует кустарниковые заросли по степным баракам; довольно часто. Опушечно-степное.

**Pyrus communis* L. – Д3. Только в культуре. Широко культивируется как плодовое, реже и в лесополосах, иногда дичает, связана переходными формами с грушей лесной (легко дает гибриды). Возникла в культуре.

P. pyraeaster (L.) Burgsd. – Д3. В пойменных и нагорных лесах; нередко. Культивируется, часто в лесных полосах и лесопосадках. Лесное.

Rosa antonowii (Lonacz.) Dubovik – К2. Относительно нередко в степных бараках целинной степи на южных черноземах и на меловых горах правобережья р. Хопер (заросший и голый мел), заходит в песчаную степь. Опушечно-петрофильно-степное.

R. canina L. – К1. Нередко в степных бараках: опушки нагорных дубрав, кустарниковая степь, отдельно стоящие кусты в целинной степи на плато, меловые горы; культивируется. Опушечно-лесо-степное.

R. corymbifera Borkh. – К2. Нередко в степи, на заросших и голых мелах, глинистых оврагах, культивируется местным населением. Опушечно-петрофильно-степное.

R. x diplodonta Dubovik (*R. microdenia* x *R. canina*) – К2. Более редко предыдущих трех видов: неглубокие степные баракы правобережья р. Хопер над станицей Букановской; опушка нагорной дубравы и степь вдоль кромки Глазуновского барака; открытая песчаная степь около балки Голая. Опушечно-лесо-степное.

R. gorenkensis Bess. – К2. Поймы рек, на лесных полянах и опушках; также в нагорной части: на заросших мелах и в песчаной степи; довольно редко. Опушечно-лесо-степное.

R. lupulina Dubovik – К2. Изредка в кустарниковой степи на черноземах; редко [12]. Опушечно-лесо-степное.

R. majalis Herrm. – К1. Довольно часто в разных экологических условиях, как в поймах рек (на лесных полянах и опушках, лугах, разреженных лесах), так и в степи (по балкам, кустарниковым зарослям и мелах), культивируется

местным населением, используется в озеленении станицы Кумылженской. Опушечно-лесо-степное.

R. microdenia Mironova – К2. По мелах, баракам и оврагам на глине и смытых черноземах; довольно редко (оконечность меловых гор правобережья р. Хопер у станицы Букановской). Опушечно-петрофильно-степное.

R. parviuscula Chrshan. et Lasebna – К2. На щебнистых меловых обнажениях; редко («на обнажениях щебнистого мела у хутора Пустовский, 8 УШ 2000, Г.А. Фирсов»). Петрофильно-степное.

R. pygmaea Bieb. – К2. По балкам и оврагам с кустарниками; очень редко. Обнаружен единственный экземпляр в овраге в районе хутора Скулябный. Одна из крайних северных находок вида [12].

R. rubiginosa L. – К2. По степным балкам и оврагам, на смытых южных черноземах и глине с меловой подпочвой, на открытых местах и среди редких кустарниковых зарослей, по оконечности меловых гор правобережья р. Хопер; редко [12]. Опушечно-петрофильно-степное.

R. subpomifera Chrshan. – К2. В кустарниковой целинной степи и на мелах правобережья р. Хопер; довольно редко (недалеко от станицы Слащевской, хутора Скулябный (граница с Алексеевским районом) и хутора Косоключанский). Опушечно-петрофильно-степное.

R. villosa L. – К2. По мелах и открытым степным склонам, изредка заходит и под полог леса (Шакинская дубрава, нагорные леса в бараке Фомин и у Лохматого кургана); довольно часто на правобережье в нагорной части Хопра. Опушечно-петрофильно-степное.

Rubus caesius L. – ПК. По берегам водоемов, на лесных полянах, опушках, вырубках, в пойменных лесах, особенно прибрежных ивняках, в ольшатниках; довольно часто. Опушечно лесное.

Примечание. В Шакинской дубраве (Кумылженский р-н) в местах совместного произрастания с *R. saxatilis* L. встречены нами гибридные образцы с промежуточными признаками.

**R. idaeus* L. – ПК. Культивируется (плодовое), дичает вокруг огородов и садов, долго сохраняется на местах бывших поселений. В НХПП в дикорастущем состоянии пока не выявлен, хотя встречается в аренных лесах на левобережном песчаном массиве Дона у границ парка [27]. Интродуцент из Европы.

Rubus saxatilis L. – ПК. В лесу около реликтовых озерков; очень редко. Обнаружена нами в 2006 г. в южной части Шакинской дубравы. Лесное.

Sorbus aucuparia L. – Д4. Культивируется (декоративное) и дичает. Считается, что южная граница ареала проходит несколько севернее Кумылженского района [25], однако рябина встречена нами в Шакинской дубраве (вероятно, наиболее южная точка естественного ареала).

Spiraea crenata L. – К2. На меловых горах, степных склонах, по опушкам кустарниковых зарослей, в степных бараках; нередко. Опушечно-степное.

S. hypericifolia L. – К2. В кустарниковых зарослях в степях, на каменистых и береговых откосах, меловых

обнажениях и в балках; очень редко. У северо-западной границы своего ареала.

Образцов с территории НХПП нами не найдено, однако вид приводится как изредка встречающийся в Шолоховском районе (Ростовской обл.) [27]. Кроме того, он встречается по пологому склону степной балки близ х. Белогорского Кумылженского р-на Волгоградской обл. в месте обитания редкого вида *Centaurea tanaitica* Klok. [21].

S. litvinowii Dobrocz. – K2. На меловых горах, степных склонах, по опушкам кустарниковых зарослей, в степных бараках, вне поймы; нередко. Опушечно-степное.

Сем. RUBIACEAE Juss.

Asperula graveolens Bieb. ex Schult. et Schult. fil. – ПКч. Барханные голые и полузросшие пески; редко. Псаммофильное.

A. tephrocarpa Czern. ex M. Pop et Chrshan. – ПКч. На задернованных меловых склонах. Указан лишьоднажды для окрестностей станицы Тишанской Нехаевского р-на по правобережью Хопра [17]. Петрофильное.

Сем. RUTACEAE Juss.

**Ptelea trifoliata* (L.) Raf. – ДЗ. Изредка культивируется в населенных пунктах, иногда дичает («Подтелковский р-н, окр. х. Шакин, в подлеске «Дубровы», одичавшее дерево, 15 VII 1989, В.Д. Бочкин, М.Ю. Полонская, Г.Ю. Клинкава 232 (МНА!)»). Интродуцент из Северной Америки.

Сем. SALICACEAE Mirbel

Populus alba L. – Д1. Одна из основных лесообразующих пород в пойменных лесах. Прибрежно-лесное.

**P. balsamifera* L. – Д2. Культивируется на улицах и в парках, иногда дичает. («Подтелковский р-н, окр. х. Шакин, по берегу пруда, одичалые посадки, 15 VII 1989, В.Д. Бочкин, М.Ю. Полонская, Г.Ю. Клинкава 111 (МНА!)»). Интродуцент из Сев. Америки.

**P. italica* (Du Roi) Moench – Д1. Культивируется (полезачитное и декоративное), встречается в лесных посадках, но не дичает. Известен в культуре.

P. nigra L. – Д1. В лесах, на полянах и опушках, по берегам водоемов, на песках, в населенных пунктах; довольно часто. Также культивируется. Прибрежно-лесное.

P. tremula L. – Д3. В лесах, на полянах и опушках, по степным баракам; довольно часто. Образует небольшие рощи. Опушечно-лесное.

Salix acutifolia Willd. – К1. На песках, песчаных местах прирусловой поймы, по опушкам нагорных дубрав на песчаной почве; часто. Один из основных древесных ландшафтообразующих видов на голых и полузросших песках. Псаммофильное.

S. alba L. – Д2. Основная лесообразующая порода прибрежно-пойменных лесов. Прибрежно-лесное.

S. caprea L. – Д4. В прибрежно-пойменных лесах, в ольшаниках; относительно редко («Кумылженский р-н, Шакинская дубрава, в ольшанике у Кипучего родника, 28 IV 2000, Г.А. Фирсов» и др.). У юго-восточной границы ареала.

S. cinerea L. – К1. По берегам водоемов, в понижениях на сырых и болотистых местах, в ольшатниках и ендовах, на лугах. В пойме часто, но заходит также на меловые горы и солонцы. Прибрежно-опушечно-лесное.

S. fragilis L. – Д3. По берегам водоемов, иногда на лесных опушках, изредка («Кумылженский р-н, Шакинская дубрава, у берега ручья, в листовенном лесу, 28 IV 2000, Г.А. Фирсов»; «окрестности ст. Кумылженской, у опушки сосновых посадок, 25 VII 2001, Г.А. Фирсов»). Прибрежно-опушечно-лесное.

S. pentandra L. – Д4. По берегам стоячих водоемов, опушкам ольшатников, сырым и болотистым лугам; редко. У южной границы ареала.

S. rosmarinifolia L. – К2. Один из основных ландшафтообразующих видов на песках, обычно в котловинах среди бугристых песков, по опушкам березовых колок; часто.

S. triandra L. – К1. Один из основных древесных видов по берегам рек. Также по сырым местам на лугах, солонцах, по опушкам ольшатников; часто. Прибрежное.

S. viminalis L. – К1. В прирусловых, аренных и пойменных ивняках, березняках и влажных понижениях среди бугристых песков. Приводится для Хопра без указания точного местообитания [26]. Нами достоверных образцов не найдено, однако вид приводится как обычный в Шолоховском районе (Ростовской обл.) в долине Дона [27].

S. vinogradovii A. Skvorts. – К1. По берегам рек и озер, на лугах, полянах и опушках. Довольно часто. Прибрежное.

Сем. SCROPHULARIACEAE Juss.

Scrophularia cretacea Fisch. – ПК. На меловых обнажениях правобережья р. Хопер; редко. Петрофильно-степное.

Сем. SOLANACEAE Juss.

**Lycium barbarum* L. – К2. Культивируется в населенных пунктах и иногда дичает («Алексеевский р-н, ст. Алексеевская, 26 VIII 1986, Н. Белянина, В. Сагалаев (МНА!)»; «Кумылженский р-н, ст. Федосеевская, одичавшее в хуторе, 1 VIII 2000, Г.А. Фирсов»). Интродуцент из Китая, в одичавшем состоянии почти по всей Европе.

Solanum kitagawae Schoenbeck-Temesy – ПКЛ. По берегам водоемов, в лесах, на лугах, полянах и опушках, в населенных пунктах; нередко. Опушечно-болотное.

Сем. TILIACEAE Juss.

Tilia cordata Mill. – В оптимальных условиях в других частях ареала высокое дерево, в НХПП – ДЗ–4. Изредка по нагорным лесам, часто культивируется в скверах и на

улицах станиц. Лесное. У юго-восточной границы равнинной части ареала.

Сем. ULMACEAE Mirbel

Ulmus glabra Huds – Д2. В пойменных и нагорных лесах, довольно редко («Алексеевский р-н, окр. х. Ольховский, берег оз. Стрекаино, ур. Остров, в дубраве, 2 VII 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов 421»; «Кумылженский р-н, ст. Кумылженская, культивируется, 22 VIII 2005, Г.А. Фирсов [f. *camperdownii*]; «Кумылженский р-н, окр. х. Шакин, Шакинская дубрава, лес у охотничьего домика, у ключей, 30 VI 2005, В.В. Бялт, Г.А. Фирсов 244»; «Кумылженский р-н, пойменный лес на левом берегу Хопра, ур. Спиркина коса, в 1,5 км от станицы Кумылженской, 27 VII 2002, Г.А. Фирсов»; «Кумылженский р-н, окр. х. Остроухов, нагорная дубрава между Остроуховым и Косо-Ключанским, 11 VII 2000, Г.А. Фирсов»). Лесное.

U. laevis Pall. – Д2. В пойменных и нагорных лесах, редко. Лесное.

U. campestris L. (incl. *U. minor* Mill., *U. foliacea* Gilib., *U. carpinifolia* Rupp. ex Suckow) – Д2. Одна из основных древесных пород в нагорной части (в дубравах, на меловых горах, по степным баракам), растет и в пойме. Лесное.

**U. pumila* L. – Д3–4. Культивируется (полезационное и декоративное) и дичает (обычно вдоль дорог и по краям полей). Интродуцент из Забайкалья, Казахстана, Монголии и Китая.

Сем. VITACEAE Juss.

**Vitis vinifera* L. – ДЛ. Часто культивируется (плодовое) в садах и на приусадебных участках. Встречается в одичавшем состоянии среди кустарников и на местах бывших поселений. Известен только в культуре.

**V. labrusca* L. – ДЛ. Культивируется в качестве плодового и декоративного (ст. Кумылженская и др.). Встречен нами в 2006 г. у брошенного дома в х. Покручинский. Интродуцент из Северной Америки.

Обсуждение результатов и заключение

Всего для НХПП идентифицировано 156 дикорастущих и адвентивных видов древесных растений, относящихся к 73 родам и 36 семействам. Из них 119 дикорастущих видов и 37 адвентивных (дичающих и натурализующихся интродуцентов).

Крупнейшие семейства: Rosaceae (15/35 [42]), Fabaceae (5/13 [17]), Salicaceae (2/13 [15]), Asteraceae (1/9), Lamiaceae (3/6), Brassicaceae (2/6). Цифры в скобках – число родов / видов [число видов с интродуцентами]. Спектр крупнейших семейств характерен для бореальных флор [15]. Необходимо подчеркнуть полное отсутствие на Хопре представителей сем. Ericaceae, Vacciniaceae и Ruyolaceae, обычных в более северных районах.

По жизненным формам древесные растения НХПП распределились следующим образом:

Д1–2 (высокие деревья) – 12 видов, Д3–4 (низкие деревья) – 46, К1 (высокие кустарники) – 26, К2 (низкие кустарники) – 27, Кч (настоящие низкорослые кустарники, кустарнички) – 1, ПК (полукустарники) – 13, ПКч (полукустарнички) – 37, ПКЛ (лиана) – 2, ДЛ (древесная лиана) – 2.

Таким образом, преобладают низкие деревья (46) прежде всего, за счет адвентивных видов. Среди дикорастущих видов преобладают полукустарнички (37 видов), за ними следуют низкорослые кустарники (27 видов). Также важно подчеркнуть, что известные виды таких родов как *Acer*, *Salix*, *Tilia* и др. хорошо знакомые европейским и российским дендрологам, здесь, в экстремальных условиях степной зоны, на южной границе ареала, имеют гораздо меньшие размеры, чем в северных широтах.

В первом списке древесных растений Кумылженского р-на Волгоградской обл. было указано только 99 видов [14]. Таким образом, за прошедшие 5 лет, список был пополнен 16 дикорастущими видами и 37 адвентивными.

Выявлены многие редкие виды, такие, например, как *Clematis orientalis*, *Lepidium meyeri*, *Linum ucrainicum*, *Artemisia salsoloides* и др. Необходимо подчеркнуть, что в охране нуждаются не только отдельные виды, но часто и их местообитания в уникальных местах и урочищах – например меловые склоны коренного берега Бузулука у хутора Шубинского в Алексеевском районе (*Linum ucrainicum*, *Artemisia salsoloides* и др.), местообитание *Clematis orientalis* на правом берегу Хопра у х. Пустовского и др. В охране нуждаются даже отдельные уникальные деревья. Например, старые дубы в Шакинской дубраве заслуживают включения в Европейскую базу данных уникальных деревьев [28, 29], также представляет немалый интерес необычное дерево-роща *Salix alba* в пойме Хопра у бывшего х. Дундуков [30].

Имея такой богатый набор видов местной дендрофлоры (и травянистых видов тоже), можно считать, что территория низовьев Хопра заслуживает создания Национального парка федерального значения. Территория имеет интересное географическое положение, представлен большой спектр экологических ниш, что позволяет существовать редким видам на очень ограниченной территории и выполнять комплекс необходимых мероприятий по их охране. Территория имеет уникальную комбинацию почв и ландшафтов. Здесь относительно невысокая плотность населения, вдали от крупных промышленных центров и крупных городов.

Многие виды древесных растений НХПП заслуживают введения в культуру. Почти неизвестны в культуре такие виды, как *Clematis orientalis*, *Atraphaxis frutescens*, *A. replicata*, *Crataegus ambigua*

и др. Некоторые из них могут исчезнуть из природы прежде, чем будут введены в культуру. Кроме того, территория, где сохранились первичные ландшафты, с редким набором древесных растений, представляет большой интерес для развития экологического и научного туризма на общероссийском и международном уровне.

Литература

1. Нижнехопёрский природный парк. – Волгоград: ИПК Панорама, – 2004.
2. *Firsov G.A.* The establishment of the Lower Choper Nature Park, Russia // *Oryx*, – 2003. – Vol. 37, № 1. – P. 17.
3. *Firsov G.A., Ponomareva T.G.* First steps for the Lower Choper Nature Park, Russia. // *Oryx*, – 2004. – Vol. 38, № 2. – P. 135.
4. *Firsov G.A., Ponomareva T.G.* Role of St. Petersburg Botanic Garden in the establishment of the Lower Choper Nature Park // *BG Journ.* – 2004. – Vol. 1, № 1. – P. 20–21.
5. *Бялт В.В., Фирсов В.В.* Анализ адвентивной флоры «Нижнехоперского природного парка» [Analysis of adventive flora of “Nizhnekhopersky natural park”] // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Матер. III междунауч. конф. (Ижевск, 19–22 сентября 2006 г.). – Ижевск, 2006. – С. 23–25.
6. *Бялт В.В., Фирсов Г.А.* Предварительные итоги флористического обследования «Шакинской дубравы» (Волгоградская область) // Матер. второй научно-практ. конф. «Музей-заповедник: экология и культура» (станция Вешенская, 13–16 сентября 2006 г.). – Вешенская, 2006. – С. 198–201.
7. *Сагалаев В.А.* О некоторых новых, редких и малоизвестных видах флоры Волгоградской области // Бюл. МОИП, Отд. биол., – 1988. – Т. 93, Вып. 4. – С. 99–106.
8. *Фирсов Г.А., Баранова М.В.* О новой находке редкого исчезающего вида *Bellevalia sarmatica* (Hyacinthaceae) и его биологии // Ботан. журн. – 2002. – Т. 87, № 5. – С. 140–145.
9. *Фирсов Г.А.* Некоторые редкие виды растений р. Хопра // Тез. докл. междунауч. конф. «Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии». – СПб.: БИН РАН, 2000. – С. 101–102.
10. *Фирсов Г.А.* Находки *Clematis orientalis* (Ranunculaceae) в Волгоградской области // Ботан. журн. – 2002. – Т. 87, № 11. – С. 109–112.
11. *Сагалаев В.А.* Новые находки плауновых в Волгоградской области // Состояние и охрана биологических ресурсов Волгоградской области: Тез. докл. III междунауч. конф. – Волгоград, 1987. – С. 73–75.
12. *Бузунова И.О., Фирсов Г.А., Гришин С.С.* Виды рода *Rosa* (Rosaceae) в низовьях реки Хопер // Ботан. журн. – 2002. – Т. 87, № 9. – С. 52–56.
13. *Фирсов Г.А., Асеева Л.А.* Род *Veronica* (Scrophulariaceae) в низовьях реки Хопёр (Волгоградская область) // Ботан. журн. – 2003. – Т. 88, № 2. – С. 81–83.
14. *Firsov G.A.* Conservation: Native Dendroflora of the Lower Reaches of the Choper River // *International Dendrology Society Yearbook*. – 2001. – P. 15–26.
15. *Цвелев Н.Н.* Флора Хоперского государственного заповедника. – Л.: Наука, 1988.
16. *Дробов В.П.* К послетретичной флоре Донской области // Тр. СПб. об-ва естествоисп. – 1908. – Т. 37, Вып. 3. – С. 1–6.
17. *Дубянский В.А.* Характер растительности меловых обнажений в бассейне р. Хопра // Изв. С.-Петерб. ботан. сада. – 1905. – Т. 5, Вып. 3. – С. 90–110.
18. *Абрамова Т.И.* Растительность меловых обнажений степной части бассейна р. Дона в Ростовской и Волгоградской областях // Ботан. журн. – 1973. – Т. 58, № 4. – С. 562–570.
19. *Володина Н.Г.* К флоре меловых обнажений Волгоградской области // Бюл. МОИП, Отд. биол. – 1978. – Т. 83, Вып. 4. – С. 142–147.
20. *Федяева В.В.* Травяная флора сосудистых растений // Флора, фауна и микробиота государственного музея-заповедника М.А. Шолохова. – Ростов-на-Дону, 2004. – С. 24–74.
21. *Сагалаев В.А., Скворцов А.К., Балюк Т.В. и др.* К флоре Волгоградского Прихоперья и Нижнехоперского природного парка // Изв. Вол. ГПУ, сер. естеств. и физ.-мат. науки. – 2004. – № 4 (09). – С. 77–85.
22. *Дробов В. П.* Краткий очерк растительности южной части Хоперского округа Донской области // Тр. СПб. о-ва естествоисп., – 1906. – Т. 35, Вып. 3. – С. 1–20.
23. *Сагалаев В.Д.* Флора степей и пустынь Юго-Востока России, ее генезис и современное состояние: Дисс. ... докт. биол. наук. – М., СПб: Волгоград, 2000. – Т. 1. – С. 1–415. Т. 2 (приложения). – С. 415–1005.
24. *Сагалаев В.А., Скворцов А.К., Анфимова М.В. и др.* Редкие и интересные виды во флоре Нижнехоперского природного парка // Поволж. экол. вестн. – 2004. – Вып. 10. – С. 46–52.
25. *Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А.* Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 2. – Л.: Наука. 1980.
26. *Güldenstadt J. A.* Reisen durch Russland und im Kaukasischen Gebirge. – St.-Petersburg, 1787. – Bd. 1.
27. *Турчин Т.Я., Турчина Т.А., Федяева В.В., Миронова Н.В.* Древесная флора // Флора, фауна и микробиота государственного музея-заповедника М.А. Шолохова. – Ростов-на-Дону, 2004. – С. 14–23.
28. *Firsov G.A.* Two wonderful oaks from Russia // *International Dendrology Society Yearbook*, – 2005. – P. 29–30.
29. *Firsov G.* Eine beeindruckende alte Eiche in Shakinskaya Dubrava, Russland // *Der Palmengarten*. – 2006. – Bd. 70, Hf. 1. – S. 48–49.
30. *Firsov G.* Ein ungewöhnlicher Silberweidenhain // *Der Palmengarten*. – 2005. – Bd. 69, Hf. 1. – S. 50–51.

E-mail: byalt66@mail.ru

Ю.К. Виноградова –

доктор биол. наук, зам. директора,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
Москва

Сравнительный анализ биоморфологических признаков инвазионных видов рода *Conyza* Less.

Три инвазионных однолетних вида Европы – *Conyza canadensis*, *C. bonariensis* и *C. sumatrensis* культивировали в Московской области в однородных условиях экспериментального участка. Приведены детальные характеристики всех трех таксонов. Выявлены различия между видами по темпу и продолжительности периода роста, фенологическому ритму развития, размерам и форме листьев, характеру опушения побегов, строению побеговых систем, по числу, размерам и форме корзинок, а также по обертке корзинок.

Ключевые слова: *Conyza canadensis*, *C. bonariensis*, *C. sumatrensis*, инвазионный процесс, биоморфология

Yu.K. Vinogradova –

Doct. Sc. Biol., Vice-Director,
Federal State Budgetary Institution
for Science Main Botanical Gardens
named after N.V. Tsitsin
Russian Academy of Sciences,
Moscow

Comparative Analysis of Biomorphological Characteristics of Invasive Species in the Genus *Conyza* Less.

Three invasive annual species of Europe – *Conyza canadensis*, *C. bonariensis* and *C. sumatrensis* – were cultivated under homogeneous conditions at experimental plot in Moscow Region. The detailed descriptions of these taxa are given. Distinctions between species on rate and duration of growth period, on a phenorhythm, size and form of leaves, type of runaway's pubescence, on structure of runaways system, on number, size and form of heads, and also on involucre traits are revealed.

Keywords: *Conyza canadensis*, *C. bonariensis*, *C. sumatrensis*, invasive process, biomorphology

Введение

Род *Conyza* выделен из рода *Erigeron* Кристианом Фредериком Лессингом в 1832 г. Центром разнообразия рода, насчитывающего по разным данным от 50 до 80 видов, является американский континент. В настоящее время в Европе зарегистрировано 7 чужеродных видов рода *Conyza*: *C. canadensis* (L.) Cronquist, *C. bonariensis* (L.) Cronquist, *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker, *C. floribunda* Kunth., *C. blakei* (Cabrera) Cabrera, *C. bilbaoana* J. Remy и *C. triloba* Decne. Самым давним «пришельцем» является *C. canadensis*, который как «заморскую редкость» завезли из Северной Америки в ботанические сады Германии и Франции еще в XVII в. Спустя сто лет он широко распространился по Средней Европе [1], в 1970-е вошел в состав синантропной флоры всех стран Европы, за исключением Ирландии и Исландии [2], а к началу XXI в, согласно данным программы DAISIE, стал самым распространенным чужеродным растением Европы: отмечен в 47 регионах, из которых в 33 натурализовался, в 1 занесен случайно, а для 13 регионов статус его не установлен [3]. В 2010 г несколько натурализовавшихся

растений найдены нами [МНА] на территории морского порта в Ирландии (г. Дублин).

C. bonariensis и *C. sumatrensis* также натурализовались довольно широко, особенно в средиземноморском регионе. Эти виды близкородственны, и по данным электрофоретического анализа образуют одну группу [4]; в природных условиях они различаются недостаточно четко, и в нашей предыдущей статье по изменчивости признаков [5] мы рассматривали эту группу как один таксон – *C. bonariensis*.

Экспансия *C. floribunda* отмечена во Франции и Испании в 1987 г. [4]. *C. bilbaoana* впервые зарегистрирована на территории Британии и Ирландии в 1996 г. [6]. Относительно *C. blakei* сведений мало, и таксономический статус вида требует уточнения [4]. Седьмой вид *C. triloba* – эфемерофит, обнаруженный единожды на одном из чешских элеваторов [7].

Материалы и методы

Анализ изменчивости биологических признаков видов рода *Conyza* во вторичном ареале проводили с использованием метода выращивания сравниваемых образцов в

однородных почвенно-климатических условиях питомника, что дает возможность оценивать действительно генотипы, а не вариации фенотипов [8]. Интродукционная популяция исследуемых видов заложена 4 апреля 2010 г. на экспериментальном участке в окрестностях г. Звенигород Московской обл. из нестратифицированных семян различного географического происхождения, собранных автором в 2007–2009 гг. Высеяны семена (в 2–3 повторностях): *C. bonariensis*, собранные в г. Лиссабон (Португалия), г. Джераш (Иордания), г. Фамагуста (Северный Кипр) и г. Лимассол (Кипр), *C. canadensis*, собранные в г. Владивосток (Приморский край), пос. Витязь (Приморский край), пос. Лазаревское (Большое Сочи) и г. Москва, а также семена, собранные в естественном ареале вида – г. Чемберсбург (штат Пенсильвания, США) и г. Миннеаполис (штат Миннесота, США), *C. sumatrensis*, собранные в г. Порто (Португалия), г. Сухуми (Абхазия), г. Мурсия (Испания) и г. Алкудия (Испания, о-в Мальорка).

В течение вегетационного периода дважды в месяц у всех растений (n=50) измеряли прирост и отмечали происхождение фенологических фаз развития.

Экземпляры, вступающие в фазу начала цветения, измеряли как с целью определения ряда морфометрических параметров, так и для предотвращения возможного рассеивания семян. Величина выборки для проведения сравнительного изучения морфометрических признаков вегетативных органов составила: для *C. canadensis* – 24 экз., для *C. bonariensis* – 27 экз., для *C. sumatrensis* – 15 экз. Величина выборки для определения морфометрических признаков корзинок – по 30 корзинок для *C. canadensis* и *C. bonariensis* и 10 – для *C. sumatrensis*. Малая величина выборки по *C. sumatrensis* связана с тем, что этот вид на экспериментальном участке практически не успел вступить в стадию цветения.

Результаты

а) Изменчивость феноритма. Фенологические наблюдения (рис. 1) показали существенные различия в сезонном ритме развития трех изучаемых видов мелкопестника. В первой декаде июня всходы появились только у 4 образцов: г. Лиссабон, пос. Витязь, г. Порто и г. Мурсия. Массовые всходы отмечены во второй декаде июня, а начало вытягивания побегов – в третьей декаде июня. Позже всех, только в первой декаде июля, появились всходы *C. canadensis* американского происхождения. В конце лета у *C. bonariensis* отмечена вторая волна прорастания семян – всходы появились у образцов, семена которых были собраны в Иордании и на Мальорке.

У *C. canadensis* отмечена клинальная изменчивость вступления в генеративный период развития в зависимости от географического происхождения семян. Так, особи московской репродукции вступили в стадию бутонизации в первой декаде июля (рис. 1) и завершили свой жизненный цикл к концу сентября.

Особи дальневосточного происхождения вступили в фазу бутонизации на 3–4 недели позднее, и часть растений

к концу вегетационного сезона не успела полностью пройти жизненный цикл и сформировать семена. В образцах из г. Сочи некоторые особи погибли от осенних заморозков, не успев вступить даже в фазу бутонизации. Очень поздно сформировали бутоны растения, выросшие из семян, собранных в естественном ареале вида – в штатах Миннесота и Пенсильвания; некоторые особи к концу вегетационного сезона также не успели сформировать семена.

Образцы *C. bonariensis* вступили в генеративный период в июле, и все растения полностью прошли жизненный цикл к середине сентября. По сравнению с *C. canadensis* московской репродукции, соответствующая фенофаза у образцов *C. bonariensis* наступала на 1–2 недели раньше. Экземпляры иорданского происхождения, выросшие из семян второй генерации, погибли от осенних заморозков в фазе бутонизации. Образцы *C. sumatrensis*, выросшие из семян, собранных в Португалии и Испании, начали формировать бутоны только в конце августа, и лишь отдельные экземпляры успели вступить в стадию цветения. Из семян, собранных в Сухуми, выросло только одно растение, не успевшее вступить даже в фазу бутонизации. Все растения погибли с наступлением осенних заморозков.

Таким образом, наиболее коротким жизненным циклом отличается *C. bonariensis*, у которого от всходов до образования семян проходит 10 недель, далее следует *C. canadensis* (продолжительность жизненного цикла у московских образцов 11 недель, у более южных – 12–13 недель, а у образцов американского происхождения –

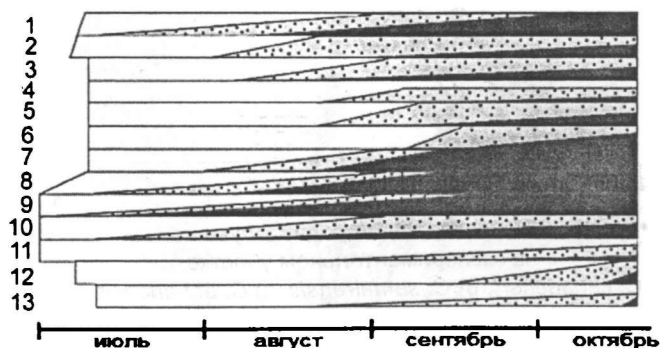


Рисунок 1. Фенология видов рода *Conyza* различного географического происхождения.

- 1–6 – *C. canadensis*:
 - 1) Москва;
 - 2) Приморье, бухта Витязь;
 - 3) Владивосток;
 - 4) Сочи;
 - 5) США, Миннесота;
 - 6) США, Пенсильвания.
- 7–10 – *C. bonariensis*:
 - 7) Сев. Кипр, Фамагуста;
 - 8) Кипр, Лимассол;
 - 9) Португалия, Лиссабон;
 - 10) Иордания, Джераш.
- 11–13 – *C. sumatrensis*:
 - 11) Португалия, Порто;
 - 12) Испания, Мурсия;
 - 13) Испания, о-в Мальорка, Алкудия

14 недель). Образцы *C. sumatrensis* в условиях Москвы оказались не способны полностью пройти жизненный цикл: лишь отдельные особи успели сформировать плоды через 17 недель после появления всходов, тогда как основная масса растений погибла от осенних заморозков в фазе начала бутонизации.

б) Изменчивость темпов роста. Наиболее высокий темп роста в сочетании с наименьшей его продолжительностью отмечены у образцов *C. canadensis*, выросших из семян, собранных в Москве и Владивостоке: в конце июля, когда рост растений практически закончился, их средняя высота превышала 0,8 м. Интенсивность роста остальных образцов *C. canadensis* была ниже и варьировала несущественно (рис. 2), и они продолжали расти еще целый месяц – до конца августа.

Образцы *C. bonariensis*, в основном, также закончили рост в конце июля. Исключение составили растения из семян, собранных в г. Фамагуста, которые продолжали расти еще 2 недели. Однако, по сравнению с *C. canadensis*,

средняя высота их побегов к концу вегетации была почти вдвое ниже (40–60 см).

Наибольшая продолжительность периода роста отмечена для *C. sumatrensis*. Образец из Порто продолжал расти до начала сентября, а образец из Алькудии – даже до середины октября. За счет более продолжительного роста различия по средней высоте побега между *C. canadensis* и *C. sumatrensis* в конце вегетационного периода оказались недостоверными. Снижение средней высоты образца из Алькудии, отраженное на рис. 2, объясняется второй волной позднелетнего прорастания оставшихся в почве семян, посеянных в апреле.

в) Изменчивость морфологических признаков вегетативных органов. Ювенильные особи (начало вытягивания побегов) исследуемых видов рода *Conyza* хорошо различаются по форме листовой пластинки и характеру опушения (рис. 3). У *C. canadensis* листья линейно-ланцетные, светло-зеленые, по краю зубчато-пильчатые, слабо опушены короткими жесткими волосками, тогда как стебель сильно опушен короткими жесткими волосками. У *C. bonariensis* листья почти линейные, с 3–5 зубцами, серо-зеленые из-за обильного опушения длинными мягкими волосками. У *C. sumatrensis* листья ланцетно-овальные серовато-темно-зеленые с обильным мягким опушением.

У генеративных особей имеются отличия по форме и размерам как между листьями нижней, срединной и верхней формации у одного вида, так и между листьями одной и той же формации у разных видов (табл. 1). У *C. canadensis* листья нижней формации длиной 8–9 см и шириной 0,7–0,8 см, линейно-ланцетные, зубчато-пильчатые по всей длине с резко сужающимся цельнокрайним основанием; листья срединной формации крупнее, длиной до 10 см и шириной 0,9 см; листья верхней формации (в основании соцветия и выше) линейные, по краю слабоволнистые длиной 5–6 см и шириной 0,3 см (рис. 4).

У *C. bonariensis* листья нижней формации длиной 8–8,5 см и шириной 0,7–0,8 см, линейно-ланцетные, в верхней трети пластинки зубчато-пильчатые, с резко

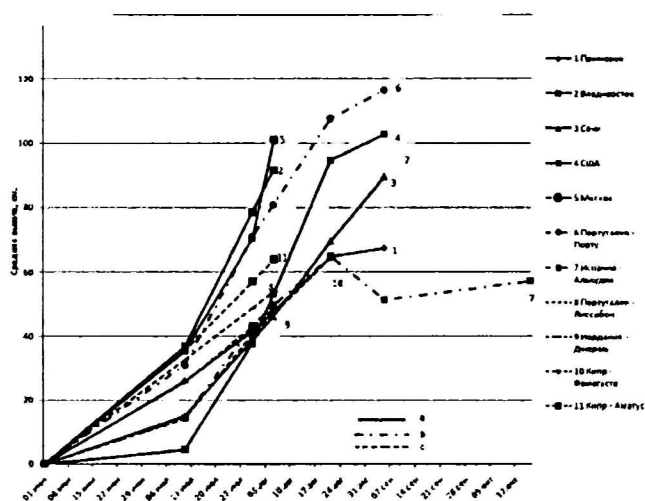


Рисунок 2. Ход роста видов рода *Conyza* на экспериментальном участке
а) *C. canadensis*, б) *C. sumatrensis*, в) *C. bonariensis*



Рисунок 3. Ювенильные особи *C. canadensis* (1), *C. bonariensis* (2) и *C. sumatrensis* (3)

Таблица 1. Морфометрические параметры листьев трех видов рода *Conyza*

	Листья в основании соцветия			Листья срединной формации			Листья нижней формации		
	l, мм	d, мм	l/d	l, мм	d, мм	l/d	l, мм	d, мм	l/d
<i>C. canadensis</i>	59	5	11,8	86	8	10,8	87	8	10,9
<i>C. bonariensis</i>	58	3	19,3	87	6	14,5	82	8	10,3
<i>C. sumatrensis</i>	58	4	14,5	70	14	5,0	засохли		

сужающимся цельнокрайним основанием; листья срединной формации мельче, длиной до 7–8 см и шириной 0,6 см и более вытянуты, чем листья нижней формации; листья верхней формации (в основании соцветия и выше) линейные, цельнокрайние, длиной 5–6 см и шириной 0,2 см (рис. 4).

У *C. sumatrensis* листья нижней формации в генеративной фазе засыхают; вероятно, этот признак можно отнести к диагностическим, как это сделано в случае с видами рода *Solidago*; листья срединной формации ланцетно-овальные длиной до 7–8 см и шириной 1,4–1,5 см, по краю слабоволнистые с не резко суженным основанием; листья верхней формации (в основании соцветия и выше) ланцетно-линейные, цельнокрайние, длиной 5–6 см и шириной 0,4 см (рис. 4). Экземпляр сухумского происхождения отличался очень крупными листьями длиной свыше 13 см и шириной свыше 2 см.

Характер опушения побегов у трех видов также различен. У *C. canadensis* на ребрах стебля имеются немногочисленные оттопыренные волоски длиной до 1 мм, а между ребрами волосков практически нет. У *C. bonariensis* стебли густо опушены – по ребрам длинными оттопыренными многоклеточными колосками длиной до 2 мм, а между ребер – короткими волосками длиной 0,5 мм. У *C. sumatrensis* характер опушения стеблей схож с *C. bonariensis*, но менее интенсивный.

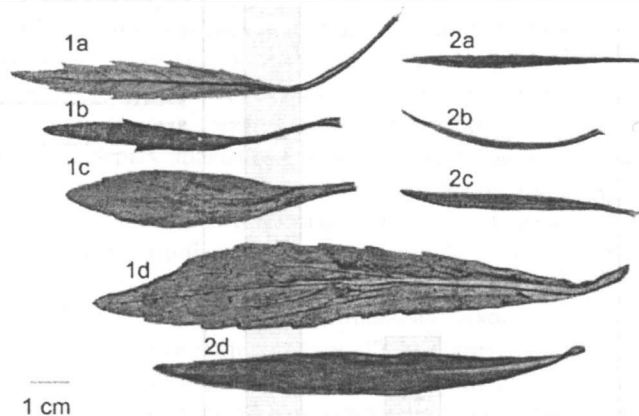


Рисунок 4. Форма листовой пластинки трех видов рода *Conyza*.

- Лист срединной формации
 1а) *C. canadensis*
 1б) *C. bonariensis*
 1с) *C. sumatrensis*
 1д) *C. sumatrensis* (Сухуми)
 Лист верхней формации
 2а) *C. canadensis*
 2б) *C. bonariensis*
 2с) *C. sumatrensis*
 2д) *C. sumatrensis* (Сухуми)

з) **Изменчивость морфологических признаков генеративных органов.** Отмечена отрицательная корреляция между числом корзинок и их размером. *C. canadensis* имеет многочисленные (от 22 до 1456, в среднем $658,6 \pm 159,3$) мелкие корзинки, у *C. sumatrensis* корзинки немного крупнее, но число их несколько меньше, чем у *C. canadensis* (от 114 до 702, в среднем $513,8 \pm 135,9$). У *C. bonariensis* корзинок немного (от 3 до 28, в среднем $17,3 \pm 1,3$), но они самые крупные (рис. 5–6).

Помимо размеров, виды хорошо различаются по форме корзинок. У *C. canadensis* длина корзинки вдвое больше ширины; у *C. sumatrensis* соотношение длины и ширины похожее, однако имеется заметное вздутие в основании корзинки; у *C. bonariensis* корзинки практически округлые, и их ширина лишь чуть меньше длины (табл. 2).

Выявлены различия и по признакам обертки: у *C. canadensis* обертка однорядная, а листочки ее

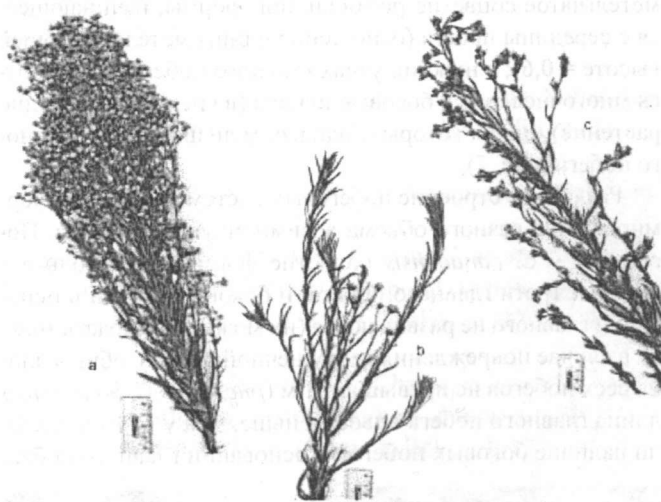


Рисунок 5. Строение метелок видов рода *Conyza*. а) *C. canadensis*; б) *C. bonariensis*; в) *C. sumatrensis*

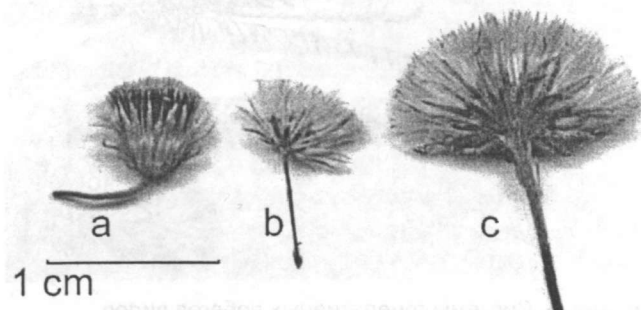


Рисунок 6. Корзинки трех видов рода *Conyza*. а) – *C. sumatrensis*; б) *C. canadensis*; в) *C. bonariensis*

Таблица 2. Морфометрические параметры корзинок видов рода *Conyza*

	<i>C. canadensis</i>	<i>C. sumatrensis</i>	<i>C. bonariensis</i>
Длина корзинки (l), мм	4,8±0,1	6,6±0,1	6,1±0,1
Ширина корзинки(d), мм	2,4±0,1	3,2±0,2	5,2±0,2
l/d	2:1	2:1	1,2:1
Длина обертки, мм	4,1±0,2	5,1±0,1	5,4±0,2

практически голые, тогда как у *C. sumatrensis* и *C. bonariensis* обертка состоит из нескольких рядов сильно опушенных листочков.

Самые большие различия между видами наблюдаются в строении побеговых систем. У *C. canadensis* главный побег практически не ветвится (в среднем образуется 0,4 боковых побегов) и завершается метельчатым соцветием, занимающим верхнюю треть побега (отношение длины метелки к общей высоте = 0,3) и имеющим ромбовидную форму. У *C. bonariensis* соцветие также занимает верхнюю треть побега (отношение длины метелки к общей высоте = 0,3), но нижние боковые олиственные оси соцветия (в среднем 6 на одно растение) перевершинивают главную ось; иногда из почек, расположенных в самом основании главного побега могут развиваться боковые цветоносные побеги практически такой же длины, что и главный побег. У *C. sumatrensis* на главном побеге так же, как и у *C. canadensis*, формируется верхушечное метельчатое соцветие ромбовидной формы, начинающееся с середины побега (отношение длины метелки к общей высоте = 0,6); в нижних узлах главного побега развиваются многочисленные боковые побеги (в среднем 10 на одно растение), длина которых, однако, меньше длины главного побега (рис. 7).

Различное строение побеговых систем приводит к формированию разного объема ассимилирующей массы. Поскольку у *C. canadensis* соцветие формируется только в верхней трети главного побега, и боковые побеги в основании главного не развиваются (их можно наблюдать только в случае повреждения верхушечной почки), общая длина всех побегов не превышает 1 м (рис. 8). У *C. bonariensis* длина главного побега вдвое меньше, чем у *C. canadensis*, но наличие боковых побегов в основании главного побега

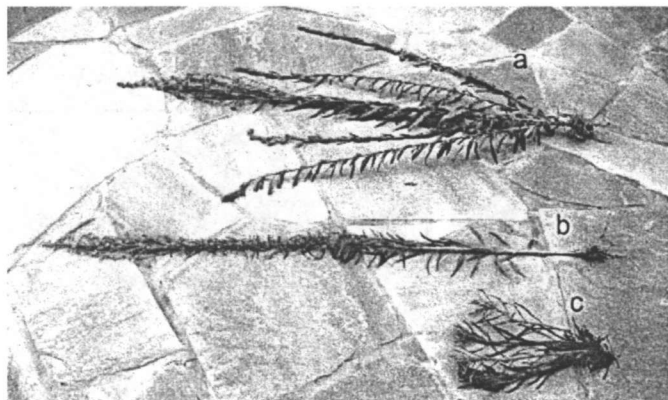


Рисунок 7. Системы генеративных побегов видов рода *Conyza*.
а) *C. sumatrensis*; б) *C. canadensis*; в) *C. bonariensis*

и боковых побегов, перевершинивающих главный побег в области соцветия, приводит к тому, что общая длина всех побегов больше, чем у *C. canadensis*. Наибольшей биомассой отличается *C. sumatrensis*: у него метелка занимает половину главного побега, а общая длина боковых побегов превышает длину главного побега в четыре раза.

Обсуждение

Таким образом, в условиях культуры исследованные виды рода *Conyza* существенно различаются по целому комплексу признаков.

C. canadensis отличается наиболее высоким темпом роста в сочетании с небольшой продолжительностью периода роста. Выявлена клинальная изменчивость феноритма растений в зависимости от географического происхождения

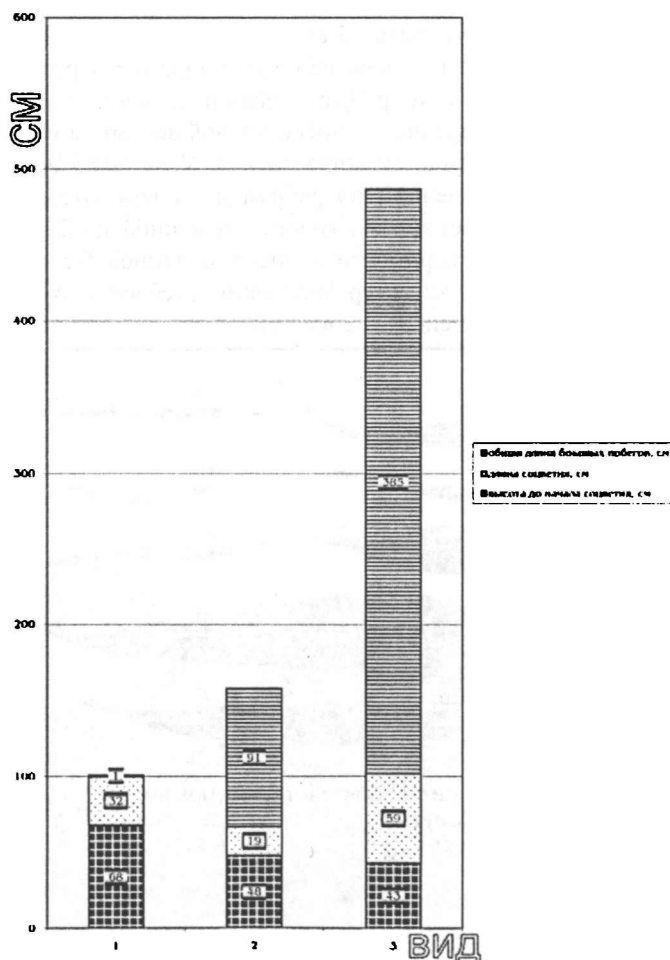


Рисунок 8. Соотношение длины главной и боковых побеговых осей у видов рода *Conyza* в фазе полного цветения.

1) *C. canadensis*; 2) *C. bonariensis*; 3) *C. sumatrensis*

семян: продолжительность жизненного цикла у московских образцов 11 недель, у более южных – 12–13 недель, а у образцов из естественного ареала – 14 недель.

У ювенильных особей листья линейно-ланцетные, светло-зеленые, по краю зубчато-пильчатые, слабо опушены короткими жесткими волосками, тогда как стебель сильно опушен короткими жесткими волосками. У генеративных особей листья нижней формации линейно-ланцетные, зубчато-пильчатые по всей длине с резко сужающимся цельнокрайним основанием; листья срединной формации крупнее листьев нижней формации; листья верхней формации линейные, по краю слабоволнистые. Стебли слабоопушенные.

Метелка формируется в верхней трети генеративного побега, боковых побегов практически нет, и вид отличается наименьшим объемом ассимилирующей биомассы. Метелка имеет форму вытянутого ромба и состоит из многочисленных мелких продолговатых корзинок без вздутого основания, имеющих однорядную обертку из неопушенных листочков.

C. bonariensis отличается наиболее коротким периодом роста, заканчивающимся в конце июля. Однако темп роста низкий, и к концу жизненного цикла средняя высота главной оси побега почти вдвое ниже, чем у *C. canadensis*. Феноритм развития самый быстрый: от всходов до образования семян проходит 10 недель, и растения завершают жизненный цикл к середине сентября.

У ювенильных особей листья почти линейные, слабонадрезанные, серо-зеленые из-за сильного опушения длинными мягкими волосками. У генеративных особей листья нижней формации линейно-ланцетные, в верхней трети пластинки зубчато-пильчатые, с резко сужающимся цельнокрайним основанием; листья срединной формации мельче и более вытянуты, чем листья нижней формации; листья верхней формации линейные, цельнокрайние. Стебли сильно опушены длинными оттопыренными и короткими прижатыми волосками.

Главная ось генеративного побега вдвое короче, чем у *C. canadensis*, но наличие нескольких боковых побегов, длина которых превышает длину главного побега, приводит к тому, что ассимилирующая биомасса растения выше, чем у *C. canadensis*. Метелка формируется в верхней трети генеративного побега, имеет форму ромба и состоит из нескольких крупных округлых корзинок, имеющих 3–4 рядную обертку из сильно опушенных листочков.

C. sumatrensis отличается наиболее длительным периодом роста, продолжающимся практически до осенних заморозков, в сочетании с невысоким темпом роста. В условиях Москвы этот вид не способен полностью пройти жизненный цикл: лишь отдельные особи формируют плоды через 17 недель после появления всходов, тогда как большинство растений погибает от осенних заморозков в фазе начала бутонизации.

У ювенильных особей листья ланцетно-овальные серо-темно-зеленые с сильным опушением. Листья нижней формации в генеративной фазе развития растений засыхают; листья срединной формации ланцетно-овальные,

по краю слабоволнистые с не резко суженным основанием; листья верхней формации ланцетно-линейные, цельнокрайние. Стебли опушены длинными оттопыренными и короткими прижатыми волосками.

Общая биомасса растений наибольшая. Боковые генеративные побеги формируются, начиная с нижних узлов. Каждый из них короче главного побега, но общая их длина вчетверо превышает длину главного побега. Метелка формируется с середины главного побега и имеет форму вытянутого ромба. Число корзинок несколько меньше, чем у *C. canadensis*. Корзинки продолговатые, немного крупнее, чем у *C. canadensis*, имеют заметное вздутие в основании и обертку, состоящую из 2–3 рядов сильно опушенных листочков.

Выводы

Хотя в природе *Conyza canadensis*, *C. bonariensis* и *C. sumatrensis* определяются недостаточно четко, культивирование этих инвазионных видов в однородных условиях экспериментального участка позволило выявить целый комплекс диагностических признаков. Виды различаются по темпу и продолжительности периода роста, фенологическому ритму развития, размерам и форме листьев, характеру опушения побегов, строению побеговых систем, по числу, размерам и форме корзинок.

Литература

1. *Hegi G. Erigeron // Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Munchen. Carl Hanser Verlag. – 1954. – Bd. 6, T. 1. – P. 435–447*
2. *Cronquist A. Conyza // Florae europaea. – Cambridge. Univ. press. – 1976. – Vol. 4.*
3. *Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C. et al. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs // Preslia. – 2008. – Vol. 80, № 2. – P. 101–149.*
4. *Thebaud C., Abbot R.J. Characterization of invasive Conyza species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isozyme analysis // Am. J. Bot. – 1995. – Vol. 82, № 3. – P. 360–368.*
5. *Галкина М.А., Виноградова Ю.К. Анализ биоморфологических признаков и конкурентоспособность двух инвазионных видов рода Conyza Less. // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2011. – Вып. 197. – С. 3–15.*
6. *Reynolds S. A catalogue of alien plants in Ireland. National Botanic Gardens. – Glasnevin, 2002.*
7. *Otakar S. Conyza triloba, new to Europe, and Conyza bonariensis, new to the Czech Republic // Preslia. – Praha, 2003. – Vol. 75, № 3. – P. 249–254.*
8. *Скворцов А.К., Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. и др. Формирование устойчивых интродукционных популяций: абрикос, черешня, черемуха, смородина, арония. – М: Наука, 2005.*

E-mail: gbsad@mail.ru

Г.Ю. Климова –
канд. биол. наук, зав. лаб.,
Волгоградский государственный
социально-педагогический университет,
Волгоград

Л.В. Жакова –
н.с.,

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Зоологический институт
Российской академии наук,
Санкт-Петербург

К. Горский –
н.с.,

Университет Вайкато, Гамильтон,
Новая Зеландия

В.П. Горелов –
зав. лаб.,

НИИ озерного и речного рыбного хозяйства,
Волгоградское отделение,
Волгоград

Харовые водоросли (Charophyta) природного парка «Волго-Ахтубинская пойма»

Впервые приводятся сведения о харовых водорослях северной части Волго-Ахтубинской поймы в пределах территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» (8 видов, из которых 7 обнаружены впервые). Охарактеризованы 48 популяций Charophyta, играющих важную роль в водных биоценозах и способствующих поддержанию богатых биотических комплексов.

Ключевые слова: Харовые водоросли, Волга, природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»

G.Yu. Klinkova –
Cand. Sc. Biol., Head of lab.,
Volgograd Social-Pedagogical University,
Volgograd

L.V. Zhakova –
Researcher,

Federal State Budgetary Institution for Science
Zoological Institute Russian Academy of Sciences,
Saint-Petersburg

K. Gorsky –
Researcher,

Vaikato University, Hamilton,
New Zealand

V.P. Gorelov –
Head of lab.,

Research Institute for Lake and River Fish Industry,
Volgograd Department,
Volgograd

The Algae of Charophyta within the Territory of «The Volga-Akhtuba Floodplain» Natural Park

New data on distribution of Charophyta in the northern part of the Volga-Akhtuba floodplain (Volgograd Province) are presented. It was found eight alga species (seven of them – firstly at this area). Forty-eight populations of Charophyta were analyzed.

Keywords: Charophyta, Volga, Nature Park «The Volga-Akhtuba Floodplain»

Сведения о Charophyta, обитающих на территории Волгоградской области, крайне малочисленны. Общие указания и единичные местообитания приводятся в некоторых обзорах [1–4]. Для северной части Волго-Ахтубинской поймы (ВАП) в пределах территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» указан только один вид харовых водорослей – *Chara braunii* Gmel. (как *Ch. coronata* Ziz) с единственным местообитанием [1]. Отмечается также,

что в целом в ВАП сообщества, образуемые харовыми водорослями, наблюдаются намного реже, чем в дельте Волги [5].

В то же время, сбор сведений о харовых водорослях, которые многими специалистами рассматриваются как хорошие биоиндикаторы, мониторинг их разнообразия и обилия дают полезную информацию о состоянии и антропогенной нарушенности водных экосистем [6, 7]. В последнее время накапливаются

данные о различной чувствительности видов *Charophyta* к уровню трофности водоемов и загрязнению их вод биогенами [8]. Это позволяет использовать харовые водоросли при конструировании комплексных показателей состояния экосистем, например, *IBI* [9, 10]. Отмечается, что харовые водоросли, устойчиво присутствующие в водных биоценозах, способствуют поддержанию богатых биотических комплексов [11]. Многие виды *Charophyta* в регионе очень редки и нуждаются в специальных мерах по сохранению. Все это делает актуальным сбор дополнительной информации об особенностях распространения представителей этой группы водорослей в регионе.

Краткая характеристика района исследования

Изучение водных экосистем проводилось в северной части ВАП, которая является территорией природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» (Волгоградская область). Площадь парка 154 тыс. га, протяженность по наиболее длинной оси около 80 км, ширина – до 32 км.

ВАП – участок долины Нижней Волги от Волгограда до дельты. Северная граница ВАП проходит в месте отделения от Волги левого рукава – р. Ахтубы. Далее, вплоть до дельты, Волга и Ахтуба текут в одной долине, которая врезана в четвертичные морские отложения Прикаспийской низменности. Возраст этого участка долины постплейстоценовый – 7–10 тыс. лет [12]. Зональный тип растительности плакоров, прилегающих к изученному участку долины, – опустыненные степи.

Основные элементы гидросети ВАП – ерики (пойменные рукава Волги и Ахтубы) и пойменные озера. По ерикам Бугроватый, Старая Ахтуба, Бугай, Проран в период паводка вода поступает в пойму. Важнейшими транзитными водотоками этой части долины являются ерики Гнилой (Пахотный), Новая Ахтуба, Кудавевский, Булгаков, Калинов, Боярский. Скорость течения в них незначительна, в паводок она не превышает 0,4–0,5 м/сек, в межень – 0,2 м/сек. В конце лета многие ерики являются практически стоячими водоемами [13].

Характерный облик этой части долины придают многочисленные пойменные озера. Их обилие определяется характером рельефа. Несколько южнее границы Волгоградской области близ с. Каменный Яр (Астраханская область) поверхность поймы приподнята в результате выхода мощной антиклинальной складки. Это способствует уменьшению уклона водной поверхности на территории, расположенной выше по течению. В этом районе происходит интенсивное меандрирование ериков, приводящее к формированию сотен озер, отличающихся размерами, глубиной, характером донных отложений, химизмом воды и т. д. [14].

Гидрологический режим Волги, Ахтубы и ВАП после строительства Волжской ГЭС определяется объемом и графиком попусков воды через плотину. Это существенно изменило естественный гидрорежим долины. Произошло перераспределение стока по сезонам, объем стока в весенний период уменьшился, что отразилось на поступлении воды в пойму в период паводка и состоянии водных экосистем долины. В настоящее время происходит процесс трансформации пойменных комплексов в соответствии с новыми условиями.

Химизм воды Волги и Ахтубы на этом участке долины сохраняет многие черты, свойственные более северным, лесным регионам, где находится большая часть волжского бассейна. Это проявляется, в частности, в общей низкой минерализации воды не только водотоков, но и пойменных озер, в среднем составляющей 300–350 мг/л [15].

Материалы и методы

Оригинальные сборы харовых водорослей сделаны на указанной территории в период с 1989 г. по 2011 г. Г. Клинковой в ходе самостоятельных флористических экскурсий, а также совместно с коллегами в рамках долговременного мониторинга водоемов волжской поймы, осуществляемого ВО ГОСНИОРХ, и в ходе реализации российско-голландского исследовательского проекта «Changing flood pulse dynamics and their impact on fish recruitment in large rivers (Volga, Russia)».

Всего обследовано 80 водоемов разных типов и размеров. Полевые работы проводились в конце июля – первой половине августа, в период максимального развития макрофитов. В ходе ботанического обследования водоемов осуществлялись сбор гербарных образцов харовых водорослей и флористическое описание водной растительности.

Для оценки обилия (активности) харовых водорослей и их роли в сложении растительного покрова отдельных водоемов проводилось определение их проективного покрытия (ПП, %) и PVI (Percent Volume Infested, %), т.е. степени заполнения растениями выбранного единичного объема воды [16]. Для определения этих показателей на каждом водоеме случайным образом закладывалась серия пробных площадок (1 м²) для получения репрезентативной выборки. Их число варьировало в зависимости от размеров водоема от 5 до 25. Для каждой площадки указывались все виды макрофитов, их проективное покрытие и высота погруженных растений, а также глубина водоема. Глубина и высота растений определялась с помощью лота. Определение покрытия проводилось глазомерно или, при использовании лодки, с помощью грабель. ПП видов на пробных площадках описывалось с использованием шкалы Тенсли (Tansley-scale). Величина ПП

для удобства последующей обработки переводилась в балльную оценку активности (1 = rare, редкий (ПП ≤ 1 %); 2 = occasional, случайный (ПП > 1 – 5%); 3 = frequent, частый (ПП > 5 – 20%); 4 = abundant, обильный (ПП > 20 – 49%) 5 = dominant, доминирующий (ПП ≥ 50 – 100%). Для каждого водоема определялась средняя активность вида на основе данных по всем пробным площадкам. Учитывались и те площадки, где вид не был отмечен, его активность в таких случаях принималась за 0. Кроме того, была рассчитана средняя активность по каждому виду для всех 80 обследованных водоемов. Активность в 4–5 баллов рассматривалась при анализе как доминирование. Индекс PVI рассчитывался с использованием данных о покрытии, высоте и глубине водоема (в % от 1 м³) [16, 17].

Видовая принадлежность харовых водорослей устанавливалась в соответствии с Определителем пресноводных водорослей СССР, вып. 14 [3]. Встречающиеся в использованной литературе синонимы приведены в скобках после видового названия. Гербарные сборы (около 80 образцов) переданы в лабораторию альгологии БИН РАН (LE).

Результаты

На территории природного парка «ВАП» в ходе исследования обнаружено 8 видов *Charophyta*, представленных 48 популяциями. Впервые для этой территории указывается 7 видов.

Ниже приводятся данные о вновь обнаруженных местообитаниях.

Chara braunii Gmel. (*Ch. coronata* Ziz)

Среднеахтубинский р-н, близ пос. Чапаевец, небольшой водоем у дороги, 9.08.1990, Г. Клиноква; Среднеахтубинский р-н, близ пос. Суходол, временный водоем на окраине села, 16.08.1990, Г. Клиноква; Ленинский р-н, оз. Клешни близ пос. Лещев, 8.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Кочкарное, 9.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Среднеахтубинский р-н, оз. Солдатское близ дороги пос. Клетский – пос. Великий Октябрь, 11.08.2008, Г. Клиноква, Л. Волюнова; Ленинский р-н, оз. Шуваевское, 17.08.2010, Г. Клиноква; Среднеахтубинский р-н, оз. Раскатное, 20.08.2010, Г. Клиноква, В. Горелов.

Ранее этот вид указывался для оз. Верблюд в окрестностях с. Красная Слобода (теперь – г. Краснослободск) [1].

Характерные местообитания этого вида – небольшие по размеру и неглубокие водоемы, пересыхающие в межень, или обсыхающие мелководья более крупных пойменных озер. Предпочитает прибрежные участки с нарушенным покровом из высоких гелофитов. Такие условия обычно создаются в рекреационных зонах, местах отдыха у воды, а также на

неактивно используемых водоемах. *Ch. braunii*, как правило, не образует больших скоплений и не играет значительной роли в зарастании водоемов.

Chara contraria A.Br.

Ленинский р-н, оз. Золотое, 11.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Среднеахтубинский р-н, оз. Солдатское близ дороги пос. Клетский – пос. Великий Октябрь, 11.08.2008, Г. Клиноква, Л. Волюнова.

Редкий вид, известен из немногих местообитаний в Нижнем Поволжье. Оба указанных водоема имеют неустойчивый гидрорежим и в некоторые годы полностью пересыхают.

Ch. delicatula Ag.

Среднеахтубинский р-н, оз. Большая Невидимка, 12.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Шуваевское, 17.08.2010, Г. Клиноква.

Оба местообитания находятся в природоохранной зоне парка в условиях слабых антропогенных нагрузок (сенокос, невысокая рекреация). Наибольшее влияние на условия произрастания оказывает регулирование гидрорежима Волги. В годы с низкими попусками указанные водоемы полностью или в значительной степени пересыхают.

Редкое растение, занесено в Красную книгу Волгоградской области (2006), где она приводится только для Сарпинских озер [18].

Chara fragilis Desv.

Среднеахтубинский р-н, в 2 км южнее пос. Средняя Ахтуба, мелководный затон р. Ахтубы, 25.08.1990, Г. Клиноква; Ленинский р-н, оз. Кочкарное, 9.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Среднеахтубинский р-н, оз. близ хутора Булгаков (оз. №24), 9.08.2008, Г. Клиноква, Л. Волюнова; Ленинский р-н, оз. Садок маленький, 21.08.2008, Г. Клиноква, В. Горелов; Среднеахтубинский р-н, оз. Малая Невидимка, 22.08.2008, Г. Клиноква, В. Горелов.

Один из видов, который играет заметную роль в сложении растительного покрова водоемов поймы. Иногда *Ch. fragilis* формирует небольшие чистые популяции, но чаще выступает в качестве сопутствующего вида для других доминантов, обычно – *Nitellopsis obtusa* (Desv. In Lois.) Gr. Экологические предпочтения вида пока не ясны, встречается в широком диапазоне условий ВАП.

Chara uzbekistanica Hollerb.

Ленинский р-н, оз. Лебедино, 7.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Тополевское, 8.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Дубок-2, 9.08.2007, Г. Клиноква, К. Gorski, G. Van Geest; Среднеахтубинский р-н, оз. Большая Невидимка, 12.08.2007,

Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Золотое, 11.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Давыдкино, 16.08.2008, Г. Клинова, К. Gorski; Ленинский р-н, оз. Кувшиновое, 17.08.2010, Г. Клинова, В. Горелов; Ленинский р-н, оз. Шуваевское, 17.08.2010, Г. Клинова, В. Горелов.

Этот вид относится к числу наиболее часто встречающихся и относительно обильных в этой части долины Волги. Он отмечается в водоемах промежуточных стадий сукцессии при зарастании водоемов, где еще сохранились виды, предпочитающие водотоки или молодые русловые водоемы, но роль таких видов уже незначительна.

Chara vulgaris L. emend. Wallr.

Среднеахтубинский р-н, близ пос. Чапаевец, небольшой водоем у дороги, 9.08.1990, Г. Клинова; Среднеахтубинский р-н, близ пос. Куйбышев, временный водоем в кювете дороги, 13.09.1990, Г. Клинова; Среднеахтубинский р-н, окр. пос. Средняя Ахтуба, пойменный водоем близ русла р. Ахтуба, 2.09.1989, Г. Клинова; Ленинский р-н, оз. Бесчастное, 23.07.2009, Г. Клинова, В. Горелов.

Этот вид, безусловно, лидирует среди других харовых водорослей по числу известных в Волгоградской области местообитаний. Однако в ВАП его активность и число популяций меньше, чем у нескольких других видов. Очевидна экологическая специфика *C. vulgaris* – почти все местообитания можно отнести к типично пионерным, связанным с ранними стадиями сукцессии.

Nitella hyalina (DC.) Ag.

Волгоградская область, Ленинский р-н, оз. Дубок-2, 9.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest.

Редкий вид в ВАП, известный пока только из одного местообитания.

Nitellopsis obtusa (Desv. in Lois.) Gr.

Ленинский р-н, оз. Гусиный Лиман, 8.09.2004, Г. Клинова, В. Горелов; Среднеахтубинский р-н, оз. Малая Невидимка, 9.09.2004, Г. Клинова, В. Горелов; Среднеахтубинский р-н, оз. Большая Невидимка, 9.09.2004, Г. Клинова, В. Горелов; Ленинский р-н, оз. Тополевское, 8.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Клешни, 8.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Дубок-2, 9.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Ленинский р-н, оз. Кочкарное, 9.08.2007, Г. Клинова, К. Gorski, G. Van Geest; Среднеахтубинский р-н, оз. Безымянное близ оз. Васино, 21.08.2007, К. Gorski; Среднеахтубинский р-н, ерик Еловатый близ пос. Великий Октябрь, 10.08.2008, Г. Клинова, Л. Воынова; Среднеахтубинский р-н, оз. Сайгачье, 24.07.2009, Г. Клинова,

В. Горелов; Среднеахтубинский р-н, оз. Раскатное, 20.08.2010, Г. Клинова, В. Горелов; Ленинский р-н, оз. Утиное, 22.07.2011, Г. Клинова, В. Горелов; Среднеахтубинский р-н, оз. Чайка-1, 25.07.2011, Г. Клинова, В. Горелов.

Для этого вида отмечено наибольшее число местообитаний в северной части ВАП. Они довольно равномерно рассредоточены по всей территории парка и связаны с водоемами, которые характеризуются слабой представленностью реофильных видов флоры и фауны, что косвенно свидетельствует и об их гидрорежиме (неактивно промываемые паводковыми водами озера), и о возрасте, который, как минимум, выходит за пределы наиболее ранних стадий сукцессии. Почти все эти водоемы имеют неустойчивый гидрорежим, в межень в той или иной степени усыхают, а некоторые озера в годы с критически низкими паводками полностью пересыхали.

Обсуждение

Количественные исследования, описывающие разнообразие и обилие харовых водорослей на большой сплошной выборке водоемов локальной территории, нам не известны. Поэтому предпринятая попытка проведения такого краткого анализа для северной части ВАП ограничена в возможностях сравнения с другими регионами. Данные о видовом составе, средней активности отдельных видов и их склонности к доминированию на обследованных водоемах ВАП представлены в таблице 1. Обобщение этих сведений позволяет сделать некоторые предварительные выводы.

1. Харовые водоросли отмечены почти в 40 % обследованных пойменных водоемов (в 31 водоеме из 80), при этом обнаружено 48 популяций, относящихся к 8 видам, на относительно небольшой территории. Для сравнения можно привести данные по югу Западной Сибири [19], где за всю историю исследования флоры харовых водорослей в долинах крупных рек было установлено 37 популяций 11 видов. В обзоре, подготовленном по многолетним данным (с середины 1950-х годов прошлого века до нашего времени) для Псковской области [20], указывается, что харовые водоросли обнаружены в 48 водоемах. С другой стороны, есть данные, что на некоторых территориях харовые водоросли отмечаются в большинстве обследованных водоемов [21], однако, выборка была не очень большой.

Сложно однозначно интерпретировать полученные данные. Они могут свидетельствовать о специфических особенностях долины Нижней Волги, проявившихся в обилии и разнообразии *Charophyta*, тем более, что эти показатели при движении от Волгограда к дельте Волги существенно растут [4, 5, 22, 23, 24]. С другой стороны, трудности, возникающие при определении харовых водорослей, их, нередко,

Флористика и систематика

Таблица 1. Распространение и активность видов харовых водорослей в водоемах природного парка «Волго-Ахтубинская пойма»

	<i>Chara braunii</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Chara fragilis</i>	<i>Chara uzbekistanica</i>	<i>Chara vulgaris</i>	<i>Nitella hyalina</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Chara sp.</i>
оз. близ русла р. Ахтубы (пос. Средняя Ахтуба)						1,0/10			
затон р. Ахтубы (пос. Средняя Ахтуба)				0,5/5					
ерик Старая Ахтуба									0,1/0
оз. без названия (пос. Булгаков)				0,1/0					
временный водоем (пос. Куйбышев)						1,0/10			
временный водоем (пос. Чапаевец)	0,5/0					1,0/10			
временный водоем (пос. Суходол)	0,5/0								
ерик Еловатый								0,1/0	
оз. Чайка-1								0,2/0	0,2/0
оз. Клешни	0,1/0							0,1/0	0,4/10
оз. Кочкарное	0,1/0			0,1/0				2/43	
оз. Солдатское	0,05/0	0,1/0							
оз. Раскатное	0,05/0							0,1/5	0,3/0
оз. Шуваеваевское	0,1/0		0,1/0		1,0/0				
оз. Бесчастное						0,7/0			
оз. Золотое		0,05/0			0,1/0				
оз. Большая Невидимка			0,1/0		0,1/2			2,4/44,1	
оз. Лебединое					0,1/0				
оз. Тополевское					0,04/0			0,5/7,4	
оз. Дубок-2					3,6/71,4		0,1/0	3,9/80	
оз. Давыдкино					0,2/0				
оз. Кувшинковое					0,2/0				
оз. Малая Невидимка				1,0/5				3,3/77	
оз. Садок маленький				1,0/10					
оз. Гусиный Лиман								0,1/0	
оз. Утиное								3,6/72	
оз. Сайгачье								2,6/44	
оз. без названия (близ оз. Васино)								2,25/45	
оз. Золотое									0,1/0
оз. Дегтярное									0,1/1
оз. без названия (оз. № 2)									0,1/0
Всего популяций вида	7	2	2	5	8	4	1	13	6
Средняя активность вида для всех 80 обследованных водоемов	0,018	0,002	0,003	0,036	0,071	0,049	0,001	0,282	

В числителе – средняя активность вида на выборке пробных площадок конкретного озера (в баллах), подробнее см. Материалы и методы;
в знаменателе – доля площадок с доминированием вида от общего числа пробных площадок на водоеме (%).

пионерный характер и, вероятно, невысокое обилие во многих водоемах могут скрывать истинный характер их распространения и масштабы встречаемости на локальных территориях.

2. Общее видовое разнообразие харовых водорослей северной части ВАП (8 видов) составляет треть из обнаруженных в Нижнем Поволжье 24 видов (конспект видов флоры харовых водорослей региона в настоящее время готовится к публикации). Это свидетельствует о том, что, несмотря на обилие водоемов в северной части ВАП, их особенности (гидрологические и гидрохимические) не являются подходящими для обитания большей части видов региональной флоры. Это относится как к некоторым пресноводным, так и почти ко всем представителям солоноватых и соленых вод. В целом, это соответствует закономерностям, установленным для юга Западной Сибири, где долины крупных рек отличаются меньшим разнообразием харовых водорослей, чем водоемы прилегающих территорий [19, 25].

3. В северной части ВАП в большей части пойменных озер и ериков отмечено по одному виду харовых водорослей (20 водоемов из 31, или 65 % от общего числа водоемов, где отмечены харовые водоросли). В южной части долины Нижней Волги, по нашим наблюдениям, наоборот, в отдельных водоемах чаще отмечается 2–3 и более видов харовых водорослей. Вероятно, это свидетельствует об ухудшении условий обитания для *Charophyta* при удалении от Каспийского моря и уменьшении общей минерализации воды.

4. Средняя активность большинства видов харовых водорослей в отдельных водоемах территории не превышает 1 балла, причем чаще она существенно ниже, т. к. водоросли могут отсутствовать на большинстве пробных площадок объекта. Только *Nitellopsis obtusa* и *Chara uzbekistanica* имеют в нескольких водоемах средний показатель активности больше 1, но ни в одном водоеме даже эти виды не имеют средней активности в 4–5 баллов, которую можно рассматривать как доминирование на всей акватории.

5. Определение средней активности каждого вида по всей выборке из 80 водоемов показывает, что расчетная оценка, полученная на основе усреднения данных пробных площадок, в десятки и даже сотни раз ниже минимальной экспертной оценки в 1 балл. Таким образом, характеристика активности видов с помощью традиционной 5 или 7-балльной шкалы [26, 27] в водных экосистемах не отражает реального масштаба различий между видами.

6. Только 4 вида харовых водорослей (*Chara fragilis*, *Chara uzbekistanica*, *Chara vulgaris*, *Nitellopsis obtusa*) способны переходить к доминированию на части акватории пойменных озер в этой части долины. Наибольшее обилие при этом демонстрирует *Nitellopsis obtusa*, средняя активность

которого в некоторых озерах приближается к 4 баллам, а доля пробных площадок, где этот вид доминирует, 60–80 %. Именно водоемы с *Nitellopsis obtusa* в ВАП соответствуют традиционному облику «харовых» озер, когда представители *Charophyta* абсолютно преобладают среди других макрофитов. Остальные виды харовых водорослей, склонные к доминированию на территории парка, проявляют это свойство изредка и на отдельных участках водоемов.

7. Анализ данных по PVI отдельных видов, говорит о том, что среди указанных для северной части ВАП видов только *Nitellopsis obtusa* способен полностью осваивать объем водной массы от субстрата до поверхности воды, он часто имеет PVI 100 % или близкие к этому уровню величины. Все остальные виды обычно занимают только часть объема воды, достигают поверхности в редких случаях. Таким образом, роль большинства видов харовых водорослей в зарастании водоемов (обилие) определяемая с помощью проективного покрытия, будет заметно выше, чем с помощью PVI.

Заключение

Проведенное исследование позволило существенно расширить представление о разнообразии харовых водорослей в северной части ВАП и их роли в зарастании пойменных водоемов и водотоков. Полученные данные свидетельствуют, что встречаемость харовых в составе растительного покрова различных водных объектов относительно высока, а, возможно, она даже выше, т. к. у части крупных водоемов не удалось тщательно обследовать всю акваторию. Однако суммарная активность видов в сообществе очень слабая, и только единичные виды харовых водорослей играют заметную роль в зарастании пойменных водоемов в этой части долины Нижней Волги.

Слабая активность может приводить к быстрому выпадению видов из состава флоры отдельных водных объектов при различных внешних воздействиях, что делает харовые водоросли на территории природного парка «ВАП» значимой целевой группой при организации управления территорией и проведении природоохранных мероприятий.

Выражаем глубокую признательность коллегам, оказавшим содействие в организации полевых исследований на территории природного парка, G. J. Van Geest, Е.В. Гугуевой, Л.Г. и М.П. Воиновым, сотрудникам ВО ГосНИОРХ. Мы также очень благодарны И. А. Шанцеру за ценные советы при подготовке статьи.

Исследования частично проведены при поддержке The Netherlands Organization for Scientific Research (грант № 857.00.011/857.00.012) и Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги».

Литература

1. *Фурсаев А.Д., Элиаш Н.М.* К познанию харовых юго-востока Европейской части СССР // Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, сер. биол. – 1937. – Т. 1 (14), Вып. 1. – С. 91–92.
2. *Голлербах М.М.* Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 год включительно // Тр. БИН АН СССР, сер. 2. – 1950. – Вып. 5. – С. 20–94.
3. *Голлербах М.М., Красавина Л.К.* Харовые водоросли – *Charophyta* // Определитель пресноводных водорослей СССР. – Л., 1983.
4. *Golub V.B., Losev G.A., Mirkin B.M.* Aquatic and hydrophytic vegetation of the Lower Volga valley // Phytocoenologia. – 1991. – Vol. 20 (1). – P. 1049–1063.
5. *Голуб В.Б., Лосев Г.А.* Водная и водно-болотная растительность Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги в системе классификации Браун-Бланке // Ботан. журн. – 1991. – Т. 76, № 5. – С. 720–727.
6. *Krause W.* Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand // Limnologica. – 1981. – Vol. 13. – P. 399–418.
7. *Blindow I.* Decline of charophytes during eutrophication: a comparison to angiosperms // Freshwater Biol. – 1992. – Vol. 28. – P. 9–14.
8. *Lambert-Servien E., Clemenceau G., Gabory O., Douillard E., Haury J.* Stoneworts (*Characeae*) and associated macrophyte species as indicators of water quality and human activities in the Pays-de-la-Loire region, France // J. M. Caffrey, A. Dutartre, J. Haury, K. J. Murphy, P. M. Wade (eds) Macrophytes in Aquatic Ecosystems: From Biology to Management // Proceedings of the 11th International Symposium on Aquatic Weeds, European Weed Research Society / Hydrobiologia. – 2006. – Vol. 570. – P. 107–115.
9. *Karr J. R.* Assessment of biotic integrity using fish communities // Fisheries. – 1981. – Vol. 6. – P. 21–27.
10. *Клинкова Г.Ю., Горелов В.П., Воынова Л.Г.* Комплексные индикаторы состояния биоразнообразия // ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы. Матер. науч. практ. конф. – Волгоград, 2010. – С. 133–140.
11. *James C, Fisher J, Russell V, Collings S, Moss B.* Nitrate availability and hydrophyte species richness in shallow lakes // Freshwater Biol. – 2005. – Vol. 50. – P. 1049–1063.
12. *Сохина Э.Н.* Основные черты геоморфологического строения, обоснование границ природного парка и его зон // Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма». Природно-ресурсный потенциал: научный сборник. – Волгоград, 2004. – С. 150–154.
13. *Филиппов О.В., Плякин А.В., Золотарев Д.В., Ананьина М. Н.* Режим поверхностного стока на территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» // Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма». Природно-ресурсный потенциал: научный сборник. – Волгоград, 2004. – С. 5–19.
14. Нижняя Волги: геоморфология, палеогеография и русловая морфодинамика. – М.: ГЕОС, 2002.
15. *Прокишиц В.Н., Кузнецова А.В., Динега М.И., Попова М.К., Пильдус Л.* О физико-химическом составе вод некоторых природных водоемов Волго-Ахтубинской поймы // Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы. – Волгоград, 1978. – С. 19–28.
16. *Canfield, D. E. Jr., Shireman J. V., Colle D. E., Haller W. T., Watkins E. E., Maceina M. J.* Prediction of chlorophyll a concentration in Florida Lakes: importance of aquatic macrophytes // Can. J. Fish. Aquatic. Sci. – 1984. – Vol. 41. – P. 497–501.
17. *Van Geest G. J.* Macrophyte succession in floodplain lakes: spatio-temporal patterns in relation to river hydrology, lake morphology and management. Ph.D. thesis. – Wageningen, 2005.
18. *Сагалаев В.А.* *Chara delicatula* Agardh. // Красная книга Волгоградской области. Т. 2. – Волгоград: Волгоград, 2006. – С. 9.
19. *Романов Р.Е.* Харовые водоросли (*Charales: Strep-tophyta*) юга Западно-Сибирской равнины // Растительный мир Азиатской России. – 2009. – № 1(3). – С. 19–30.
20. *Жакова Л. В., Конечная Г. Ю.* Харовые водоросли (*Charophyta*) Псковской области // Тр. нац. парка «Себежский». – 2011. – Вып. 1. – С. 311–315.
21. *Langangen A.* Some charophytes (*Charales*) collected on the island of Evia, Greece in 2009 // Fl. Medit. – 2010. – Vol. 20. – P. 149–157.
22. *Живогляд А.Ф., Кривонос Т.А.* О видовом составе и продуктивности харовых водорослей низовьев дельты Волги и Северного Каспия // Ботан. журн. – 1982. – Т. 67, № 5. – С. 672–674.
23. *Чиженкова О.А., Камакин А.М.* Состояние водной растительности западной части Северного Каспия в современных условиях // Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна. Матер. междунар. науч. конф. – Астрахань, 2008. – С. 312–315.
24. *Громов В. В.* Водная и прибрежно-водная растительность авандельты р. Волги и Северного Каспия // Journal of Siberian Federal University. Biol. – 2009. – Vol. 2 (3). – P. 286–298.
25. *Романов Р.Е., Киприянова Л.М.* Видовой состав *Charophyta* водоемов степи и лесостепи Западно-Сибирской равнины // Ботан. журн. – 2009. – Т. 94, № 11. – С. 1632–1646.
26. *Юрцев Б.А.* Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. – Л., 1968.
27. *Решетникова Н. М.* Флора национального парка «Смоленское Поозерье». Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2003.

E-mail: gklinkova@mail.ru

Т.А. Безделева –
канд. биол. наук, ст. н. с.,

А.Б. Безделева –
канд. биол. наук, н. с.,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Ботанический сад-институт ДВО РАН,
Владивосток

Жизненные формы дальневосточных представителей рода *Cardamine* L. (Brassicaceae)

В статье описаны жизненные формы видов рода *Cardamine* флоры Дальнего Востока России и высказаны предположения о путях их эволюции. Рассмотрены пути перехода от стержнекорневых вегетативно неподвижных многолетников к длиннокорневищным вегетативно подвижным и вегетативно размножающимся жизненным формам, а также к стержнекорневым однолетним видам.

Ключевые слова: жизненные формы, род *Cardamine*, Российский Дальний Восток

T.A. Bezdeleva –
Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

A.B. Bezdelev –
Cand. Sc. Biol., Researcher,
Federal State Budgetary Institution
for Science Botanical Gardens-Institute
of Far East Department
of Russian Academy of Sciences,
Vladivostok

Life-forms in the Genus *Cardamine* L. (Brassicaceae) in Russian Far East

Life-forms of *Cardamine* from the Russian Far East are described. The trends of their possible evolution from tap-rooted vegetative-immobile perennials to long-rhizome vegetative-mobile and vegetative reproducing life forms, as well as to tap-rooted annuals are discussed.

Keywords: life-forms, *Cardamine*, Russian Far East

Изучение жизненных форм в рамках отдельных таксонов одно из наиболее важных направлений биоморфологических исследований, основоположником которого был И.Г. Серебряков [1, 2]. Изучение биоморфологических особенностей близкородственных видов и путей их становления позволяет рассмотреть возможные пути эволюции жизненных форм в рамках таксона, выявить наиболее примитивные, продвинутые и вариабельные биоморфологические признаки, высказать предположения о связи биоморф с экологическими условиями. Особый интерес представляет изучение конкретных путей эволюции жизненных форм в отдельных узких систематических группах, объединяющих травянистые растения.

Объектом нашего исследования послужил род *Cardamine* флоры Дальнего Востока России (ДВР). В биоморфологическом отношении это один из наиболее интересных родов сем. *Brassicaceae*. *Burnett*.

Род *Cardamine* насчитывает около 160 видов, распространенных в умеренных и теплых областях Земного

шара. На территории Дальнего Востока России он представлен 21 видом, из которых 19 многолетники и 2 однолетники [3]. Представители этого рода, как и всего семейства *Brassicaceae*, играют заметную роль в северных экосистемах, причем с продвижением в более высокие широты число видов и их фитоценотическая значимость возрастают [4].

По числу видов *Cardamine* флористические районы (ФР) ДВР располагаются в следующем порядке: Чукотский, Охотский, Южно-Сахалинский, Уссурийский – 8; Нижне-Зейский и Буреинский – 6; Анадырско-Пенженский, Камчатский, Верхне-Зейский и Амгуньский – 5; Анюйский, Корякский, Алданский, Северо-Сахалинский, Южно-Курильский – 3; Даурский, Командорский и Северо-Курильский – 2 вида.

Характерной чертой для большинства видов *Cardamine* является их экологическая приуроченность к сырым местообитаниям. Эта особенность отчетливо прослеживается в условиях высокогорья, где

сердечники в большинстве случаев встречаются у водотоков и снежников.

Все виды сердечников – травянистые растения. По структуре подземных органов их можно разделить на несколько групп:

1. Стержнекорневые многолетники (*Cardamine bellidifolia* L.¹, *C. umbellata* Greene)
2. Столонно-стержнекорневые многолетники (*C. fauriei* Franch.)
3. Короткокорневищно-стержнекорневые многолетники (*C. lyrata* Bunge, *C. pratensis* L., *C. regeliana* Miq.)
4. Короткокорневищные многолетники (*C. lyrata*, *C. pratensis*, *C. regeliana*, *C. trifida* (Lam. ex Poir.) B.M.Jones)
5. Длиннокорневищные многолетники (*C. conferta* Jurtz., *C. digitata* Richards., *C. hyperborea* O.E.Schulz, *C. leucantha* (Tausch) Schulz, *C. macrophylla* Willd., *C. microphylla* Adams, *C. pedata* Regel et Til., *C. prorepens* Fisch., *C. purpurea* Cham. et Schlecht., *C. regeliana*, *C. sphenophylla* Jurtz., *C. victoris* N.Busch, *C. yezoensis* Maxim.)
6. Стержнекорневые однолетники (*C. impatiens* L., *C. manshurica* (Kom.) Nakai)

Ниже подробно рассматриваются жизненные формы ряда видов рода *Cardamine* флоры ДВР.

Стержнекорневые, короткокорневищно-стержнекорневые и короткокорневищные многолетники

Cardamine umbellata дальневосточно-американский вид. На ДВР встречается в Чукотском, Корякском, Охотском, Камчатском, Командорском, Северо-Курильском и Амгуньском ФР, т. е. только в северной части этого региона. Произрастает на увлажненных местах в лесном и подгольцовом поясах [4], по берегам ручьев и рек [3]. *C. umbellata* – стержнекорневой поликарпик с полурозеточными полициклическими монокарпическими побегами, слабо разветвленным каудексом и слабой корневой системой, представленной главным и придаточными корнями (рис. 1 а). Монокарпический побег в течение нескольких лет нарастает моноподиально, ежегодно образуя укороченный розеточный побег. Завершает цикл своего развития монокарпический побег формированием удлиненного генеративного годичного побега, несущего несколько стеблевых листьев, в пазухах которых формируются в большей или меньшей степени развитые боковые соцветия, и заканчивающегося верхушечным соцветием. Возобновление происходит за счет спящих почек, расположенных на многолетней части монокарпического побега, либо за счет почек, формирующихся в пазухах розеточных листьев, расположенных в базальной части монокарпического побега, т. е. наблюдается базисимподиальное ветвление. Обычно в рост трогаются 1–2 почки (иногда несколько), из которых развиваются полурозеточные полициклические монокарпические побеги. Многолетние приросты монокарпических побегов формируют главы каудекса. В

онтогенезе особи, по мере ее старения, наблюдается сокращение цикла развития монокарпических побегов последующих порядков.

В сырых местообитаниях у виргинильных особей первое междоузлие годичных побегов вытягивается, а все последующие – остаются укороченными, в результате главы каудекса состоят из чередующихся удлиненных и укороченных участков, и образуется рыхлый каудекс.

У особей, растущих на замшелых участках, формируется иная жизненная форма. Верхушечная почка розеточного побега этих растений оказывается погруженной в мох и, чтобы вынести ее на поверхность, первое междоузлие очередного годичного побега вытягивается, в результате базальная многолетняя часть монокарпического побега состоит из чередующихся удлиненных и укороченных междоузлий. Кроме того, интересной особенностью таких растений является то, что возобновление у них происходит за счет пазушных почек, расположенных на удлиненном генеративном годичном побеге, который либо погружается в моховую подстилку, либо полегает (рис. 1 б). Боковые побеги в течение 3–4 лет нарастают также моноподиально, давая укороченные розеточные побеги и завершают цикл своего развития, формированием удлиненного генеративного побега. В пазухе одного-двух ассимилирующих листьев удлиненного генеративного побега формируются почки, дающие начало новым монокарпическим побегам, у которых также в пазухах ассимилирующих листьев генеративного годичного побега формируются новые побеги возобновления и т. д. В результате такого нарастания формируется симподиально нарастающее эпигеогенное корневище. В основании каждого пазушного моноподиального побега формируется мочка тонких практически неветвящихся придаточных корней.

Cardamine billidifolia – циркумполярный вид, широко представленный на территории РДВ. Это арктоальпийский вид, с широкой экологической амплитудой, занимающий каменистые россыпи на вершинах гор, щебнистые осыпи, галечники рек и морских побережий, а также произрастающий в сухих кустарниковых и сырых травяно-моховых тундрах, доходит до гольцового пояса, где встречается среди камней и у водотоков.

C. bellidifolia – стержнекорневой поликарпик с полурозеточными полициклическими монокарпическими побегами, формирующими многоглавый каудекс. Главы каудекса тонкие, часто довольно длинные. Побеги двух типов: генеративные полурозеточные и вегетативные розеточные. На первых этапах онтогенеза монокарпический побег полициклический – в течение нескольких лет нарастает моноподиально, давая укороченные розеточные годичные приросты. Через 3–4 года в верхушечной почке закладывается генеративный годичный побег, несущий один ассимилирующий лист и верхушечное соцветие (рис. 2). В пазухе розеточных листьев закладываются боковые почки, из которых развиваются монокарпические побеги второго и последующих порядков, в результате формируются в большей или меньшей степени плотные дерновинки.

¹ Латинские названия даются по Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – С-Пб.: Наука, 1985–1996. – Т. 1–8.

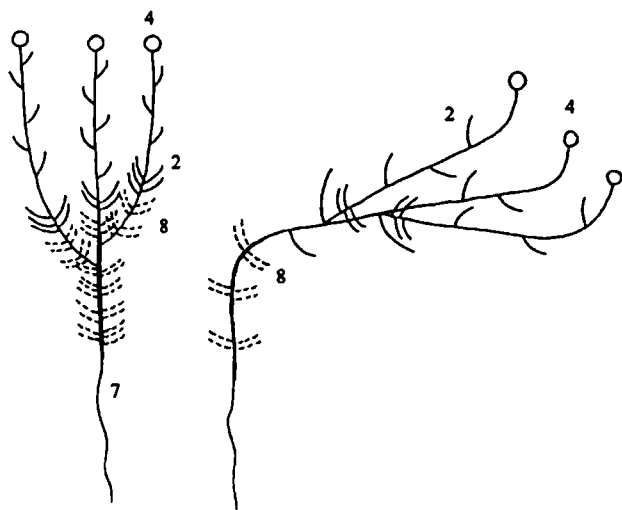


Рисунок 1. Жизненные формы *Cardamine umbellata*

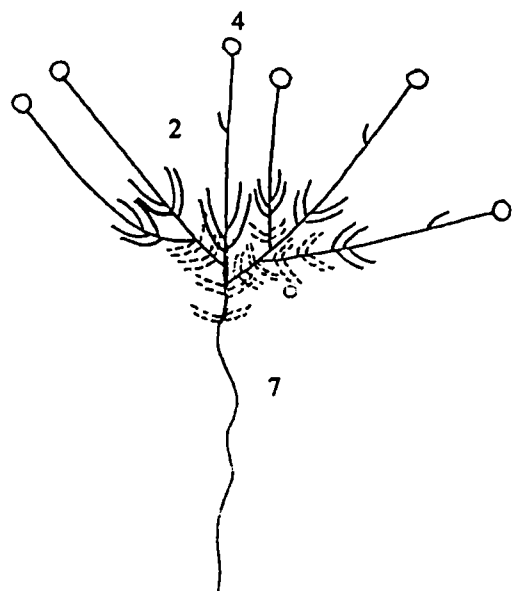


Рисунок 2. Жизненная форма *Cardamine bellidifolia*

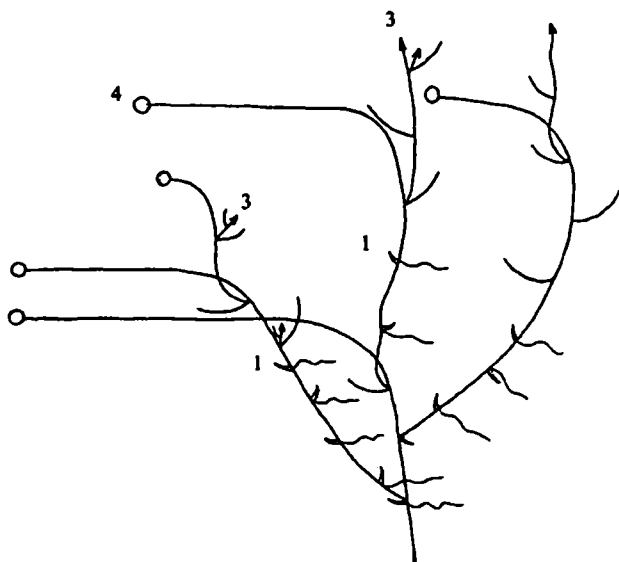


Рисунок 5. Жизненная форма *Cardamine conferta*

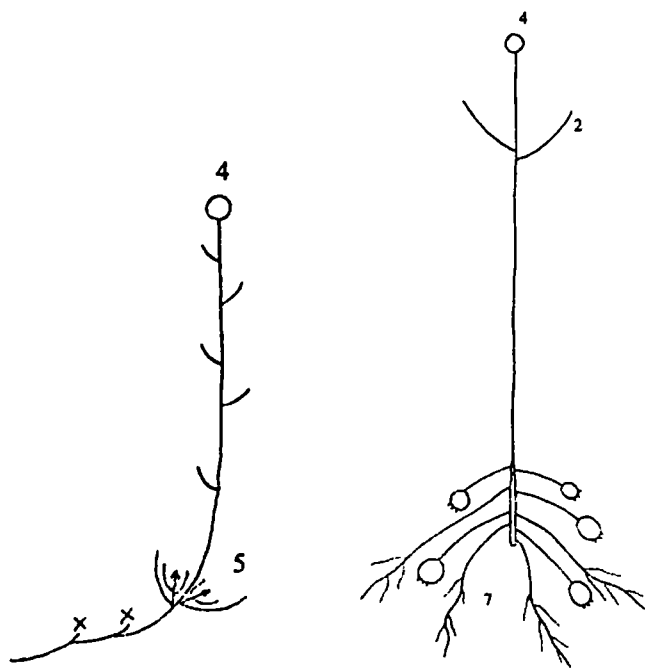


Рисунок 3. Жизненная форма *Cardamine pratensis*

Рисунок 4. Жизненная форма *Cardamine trifida*

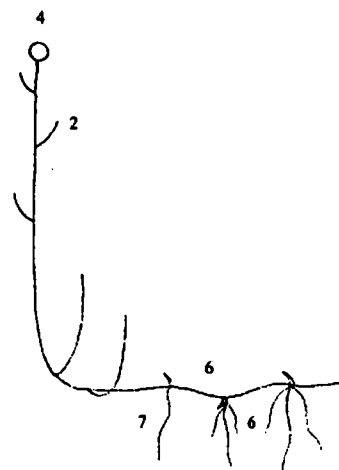


Рисунок 6. Жизненная форма *Cardamine digitata*



Рисунок 7. Жизненная форма *Cardamine prorepens*



Рисунок 8. Жизненная форма *Cardamine yezoensis*

Условные обозначения к рисункам: 1 – чешуевидные листья, 2 – ассимилирующие листья, 3 – вегетативный побег, 4 – генеративный побег, 5 – почка, 6 – корневище, 7 – корень, 8 – отмершие органы

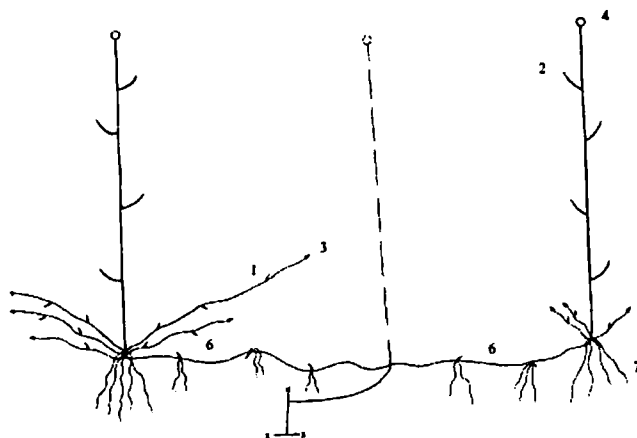


Рисунок 9. Жизненная форма *Cardamine leucantha*

В большинстве случаев *C. billidifolia* – плотнoderновинное растение. Однако иногда формируется рыхлая дерновина. Часть побегов нарастает плагитропно, формируя подземную удлиненную часть. Вероятно, розетки листьев и генеративные побеги формируются на их верхушках лишь на следующий год

Cardamine regeliana – азиатско-североамериканский вид, обитающий в сырых местах, встречающийся по берегам рек и ручьев, иногда заходит в воду.

Это стержнекорневой или короткокорневищный поликарпик с полурозеточным монокарпическим побегом. Встречаются тонко-длиннокорневищные особи. В.Н. Ворошилов [5] считает *C. regeliana* однолетником. Возможно, этот вид ведет себя как малолетник. В гербарии сборы представлены в основном 1–2-летними цветущими образцами, и только несколько образцов – многолетние. Монокарпический побег у этого вида дициклический: в первый год формируется розеточный побег, а на следующий – его удлиненная генеративная часть. В конце вегетации надземная часть монокарпического побега отмирает, остается основание побега с массой придаточных корней. Возобновление происходит за счет пазушных почек, расположенных в основании монокарпического побега. Из укороченных оснований отмерших монокарпических побегов формируется короткое корневище, несущее большое число придаточных корней, образующих своеобразную мочку.

Cardamine pratensis – циркумполярный вид, встречающийся во всех ФР ДВР, кроме Ньюжинского, Даурского и Уссурийского. Вид обитает на сырых лугах, по берегам рек и ручьев [3]. Его жизненная форма – короткокорневищный травянистый поликарпик с полурозеточным монокарпическим побегом. Корневище образовано основаниями отмирающих монокарпических побегов. От корневища отходит мочка тонких придаточных корней (рис. 3).

Cardamine trifida – довольно часто встречающийся в южных районах ДВР евразийский вид. Встречается в лесах, кустарниковых зарослях, на склонах и по берегам водоемов [3, 4, 6]. *C. trifida* имеет уникальную жизненную

форму. У этого вида под землей формируется короткое корневище, которое заканчивается надземным удлиненным моноциклическим побегом. От основания побега отходят на тонких нитевидных столонах несколько небольших уплощенных клубней с тремя маленькими лопастями на верхушке (рис. 4). Исследования ряда авторов показали, что клубни у *C. trifida* – это метаморфизированные листья, у которых листовая пластинка видоизменилась в клубень, а черешок выполняет функцию столона. Впервые на листовую природу клубней у *C. trifida* указал И. Веленовский [7], затем к этому же выводу, на основании анатомо-морфологических исследований, пришли Д.Е. Янковский и Б.А. Тихомиров [8].

Своеобразную жизненную форму имеет *Cardamine lyrata*. Взрослые особи этого вида имеют короткое вертикальное корневище с массой придаточных корней, розеточный годичный побег, из пазухи ассимилирующих листьев которого выходят боковые плетевидные побеги, стелющиеся по земле. В пазухе ассимилирующих листьев плетевидного побега формируются боковые розеточные побеги. Розетки, укореняясь, вероятно, дают начало новым растениям. Часто встречаются особи, побеги которых имеют в основании участок со следами отмерших розеточных листьев и массой тонких придаточных корней. В некоторых случаях эти побеги растут ортотропно, формируя удлиненный генеративный побег. В других – побег растет плагитропно и только цветонос – ортотропно. Ассимилирующие листья у такого побега отходят от стелющейся части, и в их пазухах формируются розеточные побеги, которые на следующий год дадут начало новым растениям. Таким образом, жизненную форму этого растения можно определить как короткокорневищный поликарпик с полурозеточными ортотропными или плагитропными генеративными и плагитропными вегетативными побегами.

Длиннокорневищные многолетники

У ряда видов сердечника (*Cardamine conferta*, *C. microphella*, *C. pedata*, *C. victoris*) под землей формируется

разветвленная сеть плагиотропных тонких светлых корневищ, заканчивающихся надземными ортотропными удлиненными побегами (рис. 5). Интересной особенностью этой жизненной формы является то, что большая часть ассимилирующих листьев отходит от подземных корневищ в месте перехода от плагиотропной части к ортотропной. Именно в этом месте часто наблюдается интенсивное ветвление: боковые корневища выходят из пазух ассимилирующих листьев. На боковых корневищах сразу же развиваются ассимилирующие листья. Часть из них, как и главный побег, заканчивается соцветием, а другие верхушечной почкой.

Подобное явление отмечали Т.И. Серебрякова и Т.В. Богомолова [9] для *Viola epepsila* и других видов. Т.И. Серебрякова [10] указывает на то, что плагиотропный рост корневищ, а также регулярное и обильное появление новых корневищ не из спящих почек, а из самых молодых, образующихся в пазухах только что развернувшихся листьев, способствует быстрому захвату площади и расползанию всем телом. Надземная часть монокарпического побега у рассматриваемых группы сердечников несет не более одного листа, а иногда бывает безлистной (*C. conferta*). Так как листья и материнского и боковых дочерних корневищ сконцентрированы близко к основанию надземного побега, создается впечатление, что последний несет в своем основании розетку листьев.

Все виды, имеющие данную жизненную форму – обитатели сырых и влажных экотопов. Они встречаются на сырых щебнисто-суглинистых участках горных склонов, сырых высокогорных лугах, сырых участках в поймах рек, на галечниках рек и морских побережий, у водотоков и в их руслах, а также в моховых тундрах и на нивальных лужайках.

Cardamine digitata – также длиннокорневищный поликарпик с удлиненными монокарпическими побегами (рис. 6). Корневища у этого вида, как и у видов, относящихся к предыдущей жизненной форме, длинные и тонкие. Однако ветвления корневищ за счет пазушных почек не наблюдается. Возобновление, по всей видимости, происходит за счет спящих почек, расположенных на корневище.

Вид растет на дренированных щебнистых склонах, пойменных луговинах и среди зарослей кустарников.

Cardamine prorepens, выросший на берегах ручьев у воды или в воде, имеет жизненную форму отличную от *C. digitata*. В этих условиях побег *C. prorepens* также вначале нарастает плагиотропно под землей, формируя корневища, однако, выходя на дневную поверхность продолжает и дальше расти плагиотропно, формируя надземные укореняющиеся в узлах плети, и только безлиственный цветонос, приподнимаясь от поверхности земли, растет ортотропно (рис. 7). Ассимилирующие листья отходят только от надземной части побега. Из пазухи ассимилирующих листьев выходят боковые плети.

C. prorepens – тонко-длиннокорневищный поликарпик с удлиненными стелющимися или ортотропными монокарпическими побегами.

Дальнейшее развитие этой жизненной формы можно наблюдать у *Cardamine yezoensis*. У этого вида все побеги длительно нарастают плагиотропно по поверхности земли, укореняясь в узлах, а затем переходят к ортотропному росту, давая начало удлиненной генеративной части побега (рис. 8). Надземные побеги-плети многократно ветвятся образуют заросли. *C. yezoensis* растет в лесах по ручьям, заходя в воду.

Cardamine leucantha – тонко-длиннокорневищный поликарпик с удлиненными дициклическими монокарпическими побегами. В первый год побег растет плагиотропно, формируя очень тонкое длинное светлое столонovidное корневище. На следующий год, переходя к ортотропному росту из почки развивается надземный удлиненный генеративный побег. В основании этого побега из почек возобновления уже в июне месяце развивается до 5–6 новых корневищ, верхушечные почки которых на следующий год дадут начало новым надземным побегам. Так как от основания материнского побега отходит несколько корневищ, на концах которых также развиваются надземные удлиненные побеги, растение образует куртины (рис. 9). Растет этот вид в тенистых влажных долинных лесах и зарослях кустарников, по берегам рек.

Стержнекорневые однолетники

Cardamine impatiens – широко распространенный евразийский вид, произрастающий на ДВР в Приморье, Хабаровском крае, Амурской и Сахалинской областях. Экологически приурочен к морским побережьям, скалам, и устьям лесных ручьев, иногда ведет себя как сорное [3]. *C. impatiens* – одно-двулетний стержнекорневой монокарпик с полурозеточными моно-дициклическими монокарпическими побегами.

Cardamine manshurica – азиатский вид. На ДВР приводится только для Уссурийского ФР [3]. За пределами ДВР встречается в сев.-вост. Китае и на Корейском п-ове. Вид имеет узкую экологическую приуроченность, занимая илевато-глинистые места и влажные скалы. *C. manshurica* – стержнекорневой однолетник с удлиненными монокарпическими побегами.

Для ряда видов рассматриваемого рода из-за отсутствия полноценного гербарного материала и недоступности живого материала подробно описать жизненную форму не представляется возможным.

Таким образом, виды рода *Cardamine* биоморфологически разнообразны и формируют ряд жизненных форм, достаточно сильно отличных друг от друга. Придерживаясь точки зрения о первичности стержневой корневой системы и вторичности корневищных жизненных форм [11, 12], за базовую жизненную форму мы предлагаем принять следующую: многолетний летне-зеленый травянистый стержнекорневой симподиально нарастающий поликарпик. Эта биоморфа характеризуется отсутствием или крайне слабой вегетативной подвижностью. Из сердечников ДВР наиболее примитивным можно считать *Cardamine umbellata*. В ходе

эволюционных преобразований базовой жизненной формы наблюдается переход от вегетативно неподвижных к вегетативно все более подвижным и, наконец, к вегетативно размножающимся биоморфам. Этот переход связан с обитанием большинства видов в условиях повышенного увлажнения и осуществлялся несколькими путями.

Одним из них стало образование многоглавого каудекса (*C. umbellata*, *C. bellidifolia*). При дальнейшем развитии этой жизненной формы активное формирование придаточных корней на главах каудекса привело к возникновению короткокорневишно-стержнекорневых растений (*Cardamine regeliana*, *C. pratensis*). Снижение значимости стержневого корня для особи и его отмирание на все более ранних стадиях онтогенеза закономерно закончилось формированием короткокорневишной жизненной формы (*C. pratensis*). Интересная модификация этой биоморфы – образование клубней листового происхождения – отмечена для *C. trifida*.

У видов этой группы часто наблюдается наличие у одного вида нескольких жизненных форм рассматриваемого эволюционного ряда.

Представители эволюционного ряда стержнекорневые – короткокорневишные растения встречаются по всему РДВ, но в небольшом числе видов. В тоже время виды, относящиеся в этой группе, имеют наиболее широкое общее распространение среди дальневосточных сердечников. Все виды, имеющие циркумполярное распространение, относятся именно к этому эволюционному ряду. Эти данные еще раз подтверждают первичность стержнекорневых растений.

Наиболее процветающая группа сердечников на ДВР – тонко-длиннокорневишные многолетники, широко распространенные во всех флористических районах. По общему распространению среди тонко-длиннокорневишных видов господствуют североамериканско-азиатские и североамериканско-дальневосточные виды. Лишь для одного вида (*C. tasgophylla*) указывается евразийский ареал. Об эволюционной молодости и процветании этой группы на ДВР говорит и тот факт, что все эндемичные виды сердечников (*C. pedata*, *C. sphenophylla*, *C. victoris*) относятся именно к тонко-длиннокорневишным растениям.

Происхождение тонко-длиннокорневишных видов сердечников могло идти двумя путями: от короткокорневишных видов путем удлинения междоузлий корневища и от исходной группы стержнекорневых растений через превращение лежащих во влажный субстрат побегов в корневища с удлиненными междоузлиями.

В южных районах РДВ распространены еще две группы сердечников:

1. В Южно-Сахалинском флористическом районе встречается *C. fauriei* – столонообразующий вид. Образование этой жизненной формы мы связываем с вариацией эволюционного развития группы тонко-длиннокорневишных растений, возникших путем лежащего надземного побега.

2. В Уссурийском, Южно-Сахалинском и Южно-Курильском районах распространены однолетние стержнекорневые сердечники – *C. impatiens* и *C. manshurica*. Возникновение этой группы связано с выпадением поздних стадий онтогенеза у базовой жизненной формы и общим сокращением жизненного цикла.

Высказанные нами предположения о возможных путях эволюции жизненных форм в роде *Cardamine* основаны на изучении только дальневосточных видов. В полной мере делать выводы об эволюции жизненных форм в пределах рода *Cardamine* можно только после изучения биоморфологических особенностей всех видов этого рода.

Литература

1. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962.
2. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146–205.
3. Беркутенко А.Н. Сем. Крестоцветные – *Brassicaceae* Burnett // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л: Наука, 1988. С. 38-115
4. Беркутенко А.Н. Экология и распространение крестоцветных (*Cruciferae*) Магаданской области // Экология, распространение и жизненные формы растений Магаданской области. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С. 31–37.
5. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982.
6. Беркутенко А.Н. Морфология, экология, и география *Cardamine trifida* (Lam. ex Poiret) B.Jones. // Биоморфология растений Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. – С. 118–127
7. Velenovsky J. Vergleichende. Morphologie der Pflanzen. – 1910. – Bd. 3.
8. Янковский Д.Е., Тихомиров Б.А. Новое в морфологии листа подземного побега у многолетнего двудольного растения // Сов. ботаника. – 1939. – № 4. – С. 9–22.
9. Серебрякова Т.И., Богомолова Т.В. Модели побегообразования и жизненные формы в роде *Viola* (*Violaceae*) // Ботан. журн. – 1984. – Т. 69, № 6. – С. 729–741.
10. Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования надземно-ползучих многолетних трав // Жизненные формы – структура, спектры и эволюция. – М.: Наука, 1981. – С. 161–179.
11. Высокый Г.И. Ергеня. Культурно-фитологический очерк. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1915. – Т.8, № 10–11. – С. 1113–1436.
12. Серебряков И.Г. Биолого-морфологический и филогенетический анализ жизненных форм покрытосеменных // Ученые записки Московского государственного педагогического института им. В.Л. Потемкина. – 1954. – Т. 37. – С. 21–87.

E-mail: flora@bgi.dvo.ru

Л.И. Созонова –

доктор биол. наук, проф.,
Российский университет дружбы народов,
Москва

Н.А. Трусов –

канд. биол. наук, н. с.,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
Москва

Е.В. Соломонова –

канд. биол. наук, доцент.,
ФГБОУ ВПО Московский государственный
университет пищевых производств,
Москва

О классификации и номенклатуре сочных плодов

Модернизируется понятие «сочный плод». Сочными предлагается считать не только плоды с сочным перикарпием, но и плоды, имеющие другие сочные части (гипантий, присемянники, саркотеста и пр.). Представлен конспект оригинальной классификации и номенклатуры сочных плодов, основанной на учете их морфологической природы и топографии сочных частей.

Ключевые слова: плод, сочный плод, классификация и номенклатура сочных плодов.

L.I. Sozonova –

Dr. Sc. Biol., Professor,
Russian University of Friendship of Peoples,
Moscow

N.A. Trusov –

Cand. Sc. Biol., Researcher,
Federal State Budgetary Institution for Science
Main Botanical Gardens named after N.V. Tsitsin,
Russian Academy of Sciences,
Moscow

E.V. Solomonova –

Cand. Sc. Biol., Assistant Professor,
Moscow State University for Food Productions,
Moscow

On Classification and Nomenclature of Fleshy Fruits

The term «fleshy fruit» is modified. This term is proposed to apply both to fruits with fleshy pericarp and to fruits with fleshy structures of different nature (e. g. hypanthium, aril, sarcotesta, etc.). The original classification and nomenclature of fleshy fruits have been developed with allowance for morphological nature and location of fleshy structures.

Keywords: fruit, fleshy fruit, classification and nomenclature of fleshy fruits.

Один из универсальных способов познания и изучения многообразия живых организмов или отдельных составляющих (компонентов) живых систем – знакомство с существующими классификациями этих объектов, совершенствование таких классификаций, а, при необходимости, – создание

новых. Конечная цель подобной работы с любым множеством – создание единой классификации, содержащей максимум известной информации о составляющих множества.

Разнообразие плодов цветковых растений огромно. В разное время предприняты попытки создания

морфологических [1], генетических [2–6], экологических [7], морфолого-генетических, эколого-морфологических [8, 9] классификаций плодов. С уверенностью можно прогнозировать, что единая классификация плодов, к созданию которой стремятся карпологи, будет синтетической, основанной на комплексе разноплановых (разнохарактерных) признаков.

Во многих существующих классификациях используются понятия «сухой плод» и «сочный плод», учитывающие признак консистенции околоплодника (перикарпия). Перикарпий сухого плода жесткий, без каких-либо признаков оводненности; околоплодник сочного плода более мягкий, мясистый, с обнаруживающейся при механических воздействиях и повреждениях влажностью.

Целью настоящего исследования явилась разработка оригинальной классификации и номенклатуры сочных плодов.

В современной ботанике нет единого определения понятия «плод» и ряда родственных понятий [10, 11]. Однако большинство исследователей признает, что главные составляющие (части) плода – семя (семена) и околоплодник (перикарпий). В состав плода могут входить структуры (части), не срастающиеся с околоплодником, но сохраняющиеся в течение всего существования плода и выполняющие определенные функции. Эти части плода могут значительно изменяться в ходе развития и созревания плода и даже брать на себя функции околоплодника. Например, гипантий плода облепихи, с перикарпием не срастается, становится сочным, массивным образованием, окрашенным в оранжево-красные цвета, и выполняет функцию привлечения птиц – распространителей плодов.

Околоплодник (оболочка плода, плодовая оболочка) развивается из стенки свободной завязи пестика (верхней завязи) или из стенки завязи, сросшейся с другими частями цветка (нижней завязи). В последнем случае различить границу между тканями разного происхождения в зрелом плоде, как правило, не представляется возможным, поскольку формируется единая структура.

Околоплодник на морфологическом уровне делится на 3 различных визуально топографических зоны: внешнеплодник = внешплодник = кожура плода (экзокарпий), междуплодник = межплодник (мезокарпий), внутрислодник (эндокарпий). На тканевом уровне экзокарпий и эндокарпий могут быть составлены соответственно наружной и внутренней эпидермой перикарпия или эпидермой и подстилающими ее механическими тканями.

С участием завязи единственного пестика цветка (апокарпный мономерный гинецей или цепокарпный гинецей) развивается простой плод.

На основе нескольких пестиков одного цветка (апокарпный полимерный гинецей) формируется сборный плод. Он состоит из плодиков, удерживающихся вместе сохраняющимся цветоложем, которое в плоде можно именовать плодоложем. Плодики сборного плода – гомологи плода простого, имеющие те же, что и у простого плода, структурные признаки.

Предлагаемая нами классификация и терминология касается простых плодов, а также пригодна для характеристики плодиков сборных плодов.

Как указывалось, по наличию в околоплоднике сочных тканей (тканей, состоящих из живых клеток, обладающих значительной, определенной визуальной, оводненностью) принято различать плоды сухие и сочные. Однако сочные ткани могут быть локализованы не только в околоплоднике, но и в других составляющих плода. Например, могут быть сочными: часть семенной кожуры (в плоде граната), не сросшийся с завязью, свободный гипантий (в плоде облепихи), присемянник (в плоде личи).

Мы предлагаем определять сочные плоды как плоды, имеющие сочные ткани (= сочные части), в какой бы составляющей плода эти ткани (= части) ни развивались. Классификация сочных плодов, по нашему мнению, должна основываться на признаке топографии сочных тканей (= частей) плода.

Далее приводится предлагаемая нами классификация сочных плодов для демонстрации принципов классификации. В качестве примеров используются известные и изученные нами плоды.

1. Плоды околоплодничко-сочные (перикарпιο-сочные).

Сочные ткани – в перикарпии.

1.1. Плоды межколоплодничко-сочные (мезокарпιο-сочные).

Сочным является мезокарпий. Плод ландыша.

1.2. Плоды внутрислодничко-сочные (эндокарпιο-сочные). Сочная ткань образована клетками эпидермы эндокарпия. Плод лимона.

1.3. Плоды межколоплодничко-плаценто-сочные (мезокарпιο-плаценто-сочные). Сочные части плода – мезокарпий и плаценты. Плод томата.

2. Плоды приколоплодничко-сочные (приперикарпιο-сочные).

Сочными являются выросты перикарпия (придатки перикарпия) в виде локальных образований (телец) на его поверхности. Плодики незабудки.

3. Плоды внеколоплодничко-сочные (экстраперикарпιο-сочные).

Сочные образования с околоплодником не срастаются, единой структуры с ним не формируют.

Плоды гипантио-сочные. Плод облепихи.

4. Плоды семе-сочные (спермо-сочные).

Сочные ткани – в семени.

Плоды оболочкосемяночные (спермодермо-сочные = экзотесто-сочные). Сочной является часть семенной кожуры. Плод граната.

5. Плоды присемяночные (приспермо-сочные).

Сочные образования представляют собой придатки семени – морфологически дифференцированные выросты на его поверхности.

5.1. Плоды присемяночно-сочные (прифуникулусо-сочные = ариллусо-сочные). Сочная ткань формируется вследствие разрастания свободной (для ортотропных семязачатков) и свободной и сросшейся с семенем (для анатропных семязачатков) частей фуникулуса. У семени образуется сочный придаток – ариллус. Плод кувшинки.

5.2. Плоды присемяночно-сочные (прирафа-сочные = строфиоле-сочные). Сочная ткань образуется разрастанием приросшей к семени части фуникулуса – семешва (рафе). Формируется сочный придаток семени – строфиоль. Плод чистотела.

5.3. Плоды припыльцеводо-сочные (примикропиле-сочные = карункуло-сочные). Сочные ткани – в выросте семенной кожуры в области микропиле, который называется карункулой. Плод клещевины.

5.4. Плоды присемяночно-припыльцеводо-сочные (прифуникулусо-приэкзостомо-сочные = ариллусо-карункуло-сочные = ариллодио-сочные). Сочная ткань формируется разрастанием свободной и сросшейся с семенем частей фуникулуса и образованием выроста семенной кожуры в области экзостомы. Формируется сочный придаток семени – ариллодий – комбинированное образование, состоящее из ариллуса и карункулы – выроста экзостомы. Плод древогубца.

Предложенную нами терминологию сочных плодов можно использовать в сочетании с исторически сложившимися понятиями о типах плодов, ставшими общепринятыми. Например, у болгарского перца плод – ягода с сочным мезокарпием. Ее можно описать как ягоду мезокарпие-сочную. Плод чистотела – стручковидная коробочка с семенами, имеющими сочные придатки – строфиолы: коробочка присемяночно-сочная, прирафа-сочная = строфиоле-сочная.

Наличие в плоде сочных тканей в большинстве случаев связано с приспособлением к энтозоохории. Сочные, привлекающие распространителей и обычно потребляющиеся ими части непосредственно граничат с защищенными от повреждений в желудочно-кишечном тракте животных фрагментами плодов. У магнолии, граната это – внутренние составляющие семян (зародыши, окруженные прочными внутренними слоями семенной кожуры), у сливы – косточки (семена, заключенные в деревянистую часть перикарпия), у облепихи – семена (тонкие пленчатые околоплодники,

отграничивающие семена от сочных гипантиев, здесь роли не играют) и пр. Сочные части плодов закреплены естественным отбором для привлечения различных распространителей. Привлекающие факторы – цвет, запах, долгое сохранение на растении и пр. Эти признаки формируются в результате накопления в сочных тканях различных соединений. По наличию определенных веществ, т.е. по параметрам биохимическим, также возможно выделение групп сочных плодов. Например, среди плодов мезокарпие-сочных известны мезокарпие-сочные масляные плоды (свидина, бузина, маслина). Плоды некоторых бересклетовых – ариллусо-сочные масляные.

Литература

1. *Артюшенко З.Т., Фёдоров Ал.А.* Атлас по описательной морфологии высших растений: Плод. – Л.: Изд-во АН СССР, 1986.
2. *Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С.* Морфогенез плодов Magnoliophyta. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009.
3. *Гоби Х.* Генетическая классификация плодов // Записки лаб. семеноведения. – 1921. – Вып. 4, № 4. – С. 5–30.
4. *Каден Н.Н.* Генетическая классификация плодов // Вестн. МГУ. (Сер. биол.), почвоведение. – 1947, №12. – С. 31–42.
5. *Каден Н.Н., Кирпичников М.Э.* Проект новой системы и номенклатуры плодов // Ботан. журн. – 1966. – Т. 51, № 4. – С. 473–483.
6. *Кожанчиков В.И.* Основные направления эволюции и новая попытка генетической классификации плодов // Четвертое Московское совещание по филогении растений. – М.: Изд-во МГУ, – 1971. – С. 67–70.
7. *Spjut R. W.* A systematic treatment of fruit types // Mem. New York Bot. Gard. – 1994. – Vol. 70. – P. 1–181.
8. *Левина Р.Е.* Морфология и экология плодов. – Л.: Наука, 1987.
9. *Терехин Э.С., Шибакина Г.В., Серафимович Н.Б., Кравцова Т.И.* О принципах эколого-морфологической классификации плодов и подобных плодов образований // Проблемы репродуктивной биологии семенных растений. Тр. БИН РАН. – 1993. – Вып. 8. – С. 76–100.
10. *Тихомиров В.Н.* О плодах и соплодиях // Бюл. МОИП. (Отд. биол.) – 1989. – Т. 94, №3. – С. 59–65.
11. *Roth I.* Fruits of Angiosperms. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1977.

E-mail: n-trusov@mail.ru

В.И. Шатило –

канд. биол. наук, ст. н. с.

О.В. Шелепова –

канд. биол. наук, ст. н. с.

В.В. Кондратьева –

канд. биол. наук, ст. н. с.

Т.В. Воронкова –

канд. биол. наук, ст. н. с.

О.Б. Ткаченко –

докт. биол. наук, зав. отд.

Н.В. Сивухина –

инженер,

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
Москва

Светоиндуцированная устойчивость петунии к низкотемпературному стрессу

Изучали влияние дополнительной пятичасовой досветки спектральным синим светом (СС max 400 нм, $6,0 \times 10^{18}$ фотонов/ m^2 сек.) или красным светом (КС max 660 нм, $2,6 \times 10^{18}$ фотонов / m^2 сек.) на холодостойкость растений петунии многоцветковой. Установлено, что у восприимчивого сорта «Мамбо Блю» СС и КС способствовали формированию устойчивости к низкотемпературному стрессу, связанной с повышением содержания суммы сахаров, каротиноидов и снижением выхода электролитов и иона калия из мембран клеток листьев петунии.

Ключевые слова: *Petunia hybrida*, красный свет, синий свет, холодовой стресс.

V.I. Shatilo –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

O.V. Shelepova –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

V.V. Kondrat'eva –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

T.V. Voronkova –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

O.B. Tkachenko –

Dr. Sc. Biol., Head of Dept.

N.V. Sivukhina –

Engineer,

Federal State Budgetary Institution for Science
Main Botanical Gardens named after N.V. Tsitsin
of Russian Academy of Science,
Moscow

Light Induced Resistance of *Petunia hybrida* to Cold Stress

The influence of additional to daily light irradiation with spectral blue light (BL max 400 nm, $6,0 \times 10^{18}$ photon/ m^2 sek) or red light (RL max 660 nm, $2,6 \times 10^{18}$ photon/ m^2 sek) on *Petunia hybrida* resistance to cold stress was investigated. Blue light as well as red light were shown to induce resistance of susceptible variety «Mambo Blue» to cold. The resistance was related with increased content of carotenoids and sugars and with reduced release of electrolytes and Ca^{2+} from cell membranes.

Keywords: *Petunia hybrida*, red light, blue light, cold stress.

Изучение воздействия на растения абиогенных стрессовых факторов становится все более актуальным в связи с участвовавшими природными климатическими аномалиями. Большое внимание уделяется изучению механизмов формирования устойчивости к стрессовым воздействиям [1],

однако физиолого-биохимические аспекты этой проблемы остаются недостаточно изученными. Температурная, в частности холодовая, акклиматизация растений сопровождается модификациями в экспрессии COR – генов [2], что приводит к изменениям ряда физиолого-биохимических параметров

метаболизма, связанных с включением различных сигнальных систем, передающих элиситорные сигналы в генетический аппарат клеток, где происходит экспрессия защитных генов, приводящая к индуцированию защитных реакций растения [3].

Низкотемпературный стресс вызывает изменение структуры фосфолипидного слоя мембран за счет его сжатия и затвердения, что приводит к подавлению фотосинтеза и дыхания, снижению проницаемости клеточных мембран [4]. Пониженные температуры ингибируют скорость протекания метаболических реакций, вызывая осмотический и окислительный стрессы [5]. В процессе адаптации растений к холоду наблюдается накопление стресс-протекторных соединений, таких как аминокислоты, растворимые сахара, сахароспирты и другие метаболиты [6]. Важную роль в защите от холода играет накопление пролина, который обладая свойствами осморегулятора, способствует стабилизации клеточных мембран [7]. Повышение устойчивости растений к гипотермии связано с подавлением окислительного стресса за счет активности антиоксидантных ферментов и накоплением низкомолекулярных органических антиоксидантов, к которым относятся флавоноиды, являющиеся мощными антиоксидантами и защищающие фосфолипиды от действия кислородных радикалов [8, 9]. Каротиноиды защищают пигменты и ненасыщенные жирные кислоты мембран от окислительного повреждения. При низкой температуре они способствуют снижению фазовых переходов мембранных липидов тилакоидов в гель-структуру, увеличивая текучесть тилакоидной мембраны, что приводит к большей сопротивляемости растений при гипотермии [10, 11].

Анализ трансдукционных путей, приводящих к экспрессии COR (cold regulated) генов показал, что накопление COR мРНК может быть индуцировано не только холодом, но и засухой, экзогенной АБК [12]. Кроме того регулятором экспрессии COR генов, в частности хлоропластных генов *Wcoг15* пшеницы и *сог14b* ячменя может быть свет [12, 13]. Накопление *сог14b* белка в этилированных проростках ячменя, специфически иницированного низкой температурой, было существенно увеличено облучением белым светом (БС) интенсивностью $10 \mu\text{M}/\text{м}^2\text{сек}$ в течение 5 минут перед низкотемпературным стрессом. Такой же эффект давало облучение красным светом (КС $\text{max } 660 \text{ нм}$) или синим светом (СС $\text{max } 400 \text{ нм}$) соответствующей интенсивности и продолжительности, показывая, что и фитохромы, и криптохромы участвуют в регуляции экспрессии этого гена [12]. Полученные данные о стабилизирующем влиянии облучения красным и синим светом регуляции экспрессии генов в стрессовых условиях позволяют предположить наличие первичных элиситорных сигналов различной природы.

Целью исследований было изучение влияния досветки красным и синим спектральным светом на холодостойкость растений петунии многоцветковой.

Материалы и методы

В качестве материала использовали различные по холодоустойчивости сорта петунии многоцветковой *Petunia*

hybrida: устойчивый Лимбо Виолет и восприимчивый Мамбо Блю. Рассадку петунии выращивали в оранжерее в контролируемых условиях: к естественному свету добавляли красный свет ($\text{max } 600\text{нм}$) (КС) и/или синий свет ($\text{max } 400\text{нм}$) (СС). Интенсивность света (плотность фотонов) КС – $2,58 \times 10^{18}/\text{м}^2\text{сек}$, СС – $6,04 \times 10^{18}/\text{м}^2\text{сек}$. В качестве дополнительного источника света использовали светодиодные лампы компании «Фокус» (Россия) модели ПС-2 (УСС-12). Досветку растений проводили с 6 по 24 апреля по 5 часов ежедневно, с 15.15 до 20.15. Контролем служили растения, выращенные при естественном освещении. По окончании периода досветки опытные растения подвергали низкотемпературному стрессу в климатической камере при температуре $4 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 24 час. Пробы для морфологических и биохимических анализов (по 5 растений) из вариантов опыта отбирали после окончания периода досветки и после воздействия низких положительных температур.

Проводили учет высоты растений, количества листьев, биомассы надземной части и корней, сроков наступления цветения и его продуктивности. Для определения функционального состояния мембран клеток листьев, их высечки диаметром 0,5 см помещали в бидистиллят, выдерживали 24 час в термостате при температуре $26 \text{ }^\circ\text{C}$ и измеряли электропроводность элюата на кондуктометре. Далее методом атомно-адсорбционной спектрометрии в элюате определяли содержание ионов K^+ . Фотосинтетические пигменты листьев анализировали фотоколориметрическим методом по общепринятой методике [14]. Для анализа углеводов использовали фотометрический метод с пикриновой кислотой [15]. Статистическую обработку результатов проводили по стандартной программе Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Дополнительная досветка КС или СС существенно не изменяла темпы роста и количество междоузлий на стебле растений петунии обоих сортов. При этом значимо увеличивалась биомасса надземной части растений (в 2,4–2,6 раза на КС и в 1,7 раза на СС) и корней (в 1,8–2,0 раза на КС и 2,4–2,6 раза на СС). Сроки начала цветения в опытных вариантах не отличались от контрольных. Продуктивность цветения возросла только у растений сорта Мамбо Блю на 23 % по сравнению с контролем в условиях дополнительной досветки КС.

Состояние фотосинтетического аппарата растений петунии при досветке КС и СС также претерпело определенные изменения. Изменение длительности светового периода, интенсивности и спектрального состава света позволило растениям использовать больше световой энергии, изменяя при этом структуру хлоропластов, долю участия в процессе фотосинтеза фотосистемы I и фотосистемы II. Комбинации квантов света с различной длиной волны могут корректировать синтез хлорофиллов и соотношение хлорофиллов «а» и «b».

Досветка КС и СС привела к снижению суммы и изменению соотношения хлорофиллов «а» и «b» у сорта Лимбо Виолет: снижению содержания хлорофилла «а» и увеличению хлорофилла «b» по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1. Содержание фотосинтетических пигментов (хлорофилла «а» и «б») и суммы каротиноидов в листьях растений двух сортов петунии, мг/г сырой массы.

Вариант	Лимбо Виолет			Мамбо Блю		
	Σ «а» + «б»	«а» / «б»	Каротиноиды	Σ «а» + «б»	«а» / «б»	Каротиноиды
Контроль	0,60±0,02	2,03±0,16	0,15±0,01	0,53±0,06	1,44±0,18	0,08±0,01
Досветка, КС	0,46±0,02	1,35±0,17	0,15±0,02	0,6±0,05	1,40±0,22	0,1±0,01
Досветка, СС	0,47±0,05	1,43±0,18	0,17±0,02	0,54±0,04	1,44±0,17	0,15±0,02
Низкотемп. стресс, контроль	0,45±0,05	1,67±0,15	0,19±0,04	0,72±0,07	1,52±0,18	0,12±0,03
Низкотемп. стресс, КС	0,5±0,01	1,78±0,12	0,11±0,02	0,49±0,09	1,64±0,18	0,16±0,02
Низкотемп. стресс, СС	0,66±0,07	1,68±0,16	0,15±0,03	0,58±0,03	1,63±0,18	0,12±0,01

У сорта Мамбо Блю досветка КС и СС не оказала влияния на соотношение хлорофиллов «а» и «б». Также у обоих сортов при досветке (особенно СС) увеличилось содержание каротиноидов. Возможно, рост уровня этих пигментов связан с включением защитных реакций, связанных с поддержанием окислительно-восстановительного гомеостаза клеток.

Низкотемпературный стресс увеличил содержание и соотношение хлорофиллов «а» и «б» в обоих вариантах по сравнению с контролем только у растений сорта Лимбо Виолет и снизил количество каротиноидов, выполняющих протекторную функцию и способствующих адаптации растений к гипотермии, в вариантах КС и СС в листьях растений Лимбо Виолет, и увеличил – в варианте КС – у сорта Мамбо Блю.

Важным условием холодостойкости растений является целостность клеточных мембран, которая оценивается по показателям выхода из них электролитов. Выявлено, что у растений сорта Лимбо Виолет досветка КС практически не повлияла на состояние мембран по сравнению с контролем, тогда как досветка СС повысила проницаемость клеточных мембран и, следовательно, увеличила выход электролитов и K^+ в раствор (рис. 1 и 2). Низкотемпературный стресс также способствовал нарушению целостности фосфолипидного

и белкового слоев мембран – в вариантах КС и СС наблюдалось незначительное увеличение выхода электролитов и K^+ в раствор по сравнению с контролем.

У растений сорта Мамбо Блю досветка КС и СС привела к более значительной дестабилизации состояния клеточных мембран, что выразилось в увеличении выхода электролитов и K^+ в раствор. Наиболее негативное влияние на мембранный комплекс низкотемпературный стресс оказал на листья растений сорта Мамбо Блю в контроле. Досветка КС и СС растений данного сорта способствовала стабилизации состояния мембран в этих условиях – выход электролитов в раствор снизился практически в два раза по сравнению с контролем и оставался на уровне показателей до воздействия стресса. Вероятно досветка КС и СС растений сорта Мамбо Блю инициировала протекторные механизмы, направленные на стабилизацию фосфолипидного комплекса мембран, что повысило холодостойкость растений данного сорта.

В реализации адаптационного потенциала растений и корректного ответа на стрессовый сигнал существенную роль играют углеводы. Так, водорастворимые сахара при отрицательных температурах выполняют в клетке функции криопротекторов [16]. В наших исследованиях динамика

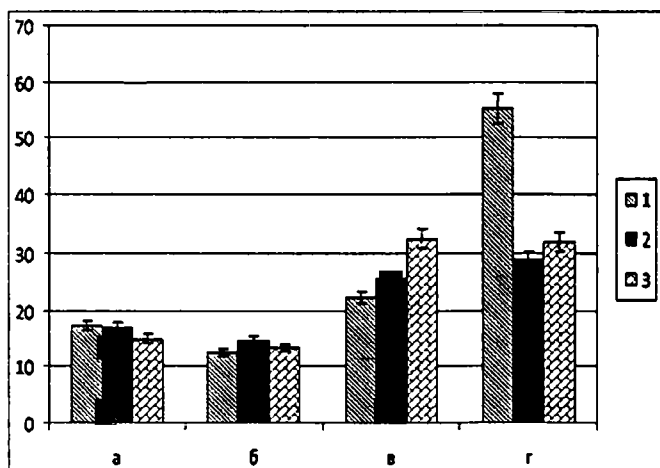


Рисунок 1. Выход электролитов из мембран клеток листьев петунии, μSm :

а – сорт Лимбо Виолет после досветки;
б – после холодового стресса;
в – сорт Мамбо Блю после досветки;
г – после холодового стресса.

1 – контроль; 2 – досветка КС; 3 – досветка СС.

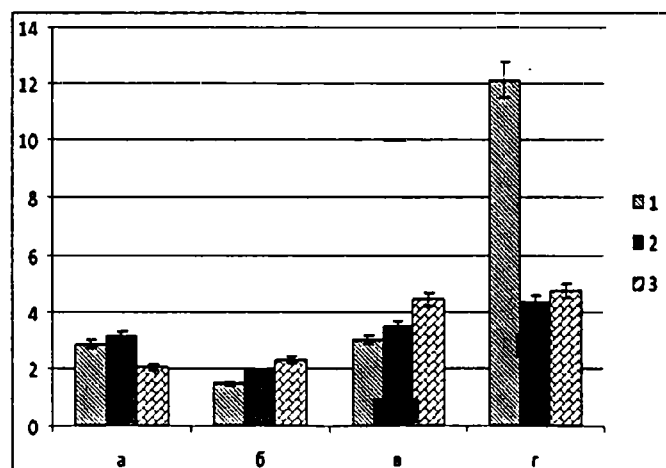


Рисунок 2. Выход калия из мембран клеток листьев петунии, мг/г:

а – сорт Лимбо Виолет после досветки;
б – после холодового стресса;
в – сорт Мамбо Блю после досветки;
г – после холодового стресса.

1 – контроль; 2 – досветка КС; 3 – досветка СС.

углеводного пула была неоднозначна. Досветка КС и СС способствовала увеличению содержания суммы сахаров у растений сорта Лимбо Виолет, в то время как низкотемпературный стресс не повлиял на данный показатель в варианте КС и незначительно снизил сумму сахаров в варианте СС (рис. 3).

Досветка КС и СС вызвала значительное снижение суммы сахаров у сорта Мамбо Блю – в 1,5 раза в варианте ЛС и в 2,0 раза в варианте СС по сравнению с контролем. Низкотемпературный стресс вызвал увеличение (в 1,7–1,8 аза) содержания суммы сахаров в обоих вариантах опыта. Таким образом, у восприимчивого сорта Мамбо Блю досветка КС и СС оказалась фактором, стимулирующим холодостойкость растений. Так как увеличение содержания моносахаров и полисахаридов, служащих энергетическим фондом для преодоления стрессовых условий, сыграли положительную роль в формировании устойчивости петунии Мамбо Блю к холоду.

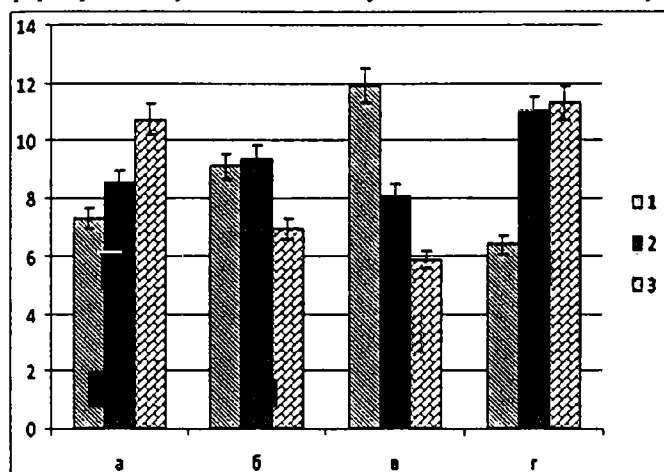


Рисунок 3. Сумма сахаров в клетках листьев петунии, мг/г сырого веса:

а – сорт Лимбо Виолет после досветки;
 б – после низкотемпературного стресса;
 в – сорт Мамбо Блю после досветки;
 г – после низкотемпературного стресса.
 1 – контроль; 2 – досветка КС; 3 – досветка СС.

Заключение

Дополнительная к естественному световому дню пятичасовая досветка КС и СС не изменяла темпов роста и сроков наступления фазы цветения у сортов петунии многоцветковой Лимбо Виолет и Мамбо Блю, увеличивая при этом биомассу надземной части и корней. У сорта Мамбо Блю КС увеличивал продуктивность цветения на 23 %. В отношении холодостойкости растений петунии досветка спектральным светом носила сорто специфический характер: КС и СС уменьшали этот показатель у сорта Лимбо Виолет и повышали у сорта Мамбо Блю за счет увеличения количества каротиноидов, суммарного содержания сахаров и сохранения избирательной проницаемости мембран клеток растений.

Литература

1. Guo-Tao Huang, Shi-Liang Ma, Li-Ping Bai. Signal transduction during cold, salt, and drought stresses in

plants // *Molecular biology reports*. – 2004. – Vol. 1–2. – P. 969–987.

2. Chinnusamy V., Zhu J., Zhu J.-K. Gene regulation during cold acclimation in plants // *Physiologia Plantarum*. – 2006. – Vol. 126 (1). – P. 52–61.

3. Тарчевский И.А. Метаболизм растений при стрессе. – Казань: Фан, 2001.

4. Креславский В.Д., Карпентьер Р., Климов В.В. и др. Молекулярные механизмы устойчивости фотосинтетического аппарата к стрессу // *Биологические мембраны*. – 2007. – Т. 24, № 3. – С. 195–217.

5. Heino P., Palva E. T. Signal transduction in plant cold acclimation // *Topics in current genetics*. – 2004. Vol. 4. – P. 151–186.

6. Patton A. J., Cunningham S. M., Jolenec J. J., Reichner Z. J. Differences in Freeze Tolerance of Zoysiagrasses. Carbohydrate and Proline Accumulation // *Crop. Sci.* – 2007. – Vol. 47. – P. 2170–2181.

7. Кузнецов Вл.В., Шевакова Н.И. Проллин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // *Физиология растений*. – 1999. – Т. 46. – С. 321–336.

8. Pennycook J. C., Cox S., Stushnoff C. Relationship of cold acclimation, total phenolic content and antioxidant capacity with chilling tolerance in petunia (*Petunia × hybrida*) // *Environ. Exp. Bot.* – 2005. – Vol. 53 (2). – P. 225–232.

9. Kreps J. A., Wu Y., Chang H., Zhu T., Wang X., Harper J. F. Transcriptional changes for Arabidopsis in response to salt, osmotic and cold stress // *Plant Phys.* – 2002. – Vol. 130. – P. 2129–2441.

10. Terao J., Piskua M., Yao Q. Protective effect of epicatechin, epicatechin gallate and quercetin on lipid peroxidation in phospholipid bilayers // *Arch. Biochem. Biophys.* – 1994. – Vol. 308. – P. 278–284.

11. Tomashow M. F. Plant cold acclimation: freezing tolerance genes and regulatory mechanism // *Ann. Rev. Plant Physiol. and Plant Mol. Biol.* – 1999. – Vol. 50. – P. 571–599.

12. Crosatti C., Polverino de L. P., Bassi R., Cattivelli L. The interaction between cold and light control the expression of the cold regulated barley gene *cor14b* and the accumulation of the corresponding protein // *Plant Physiology*. – 1999. – Vol. 199. – P. 671–680.

13. Takumi S., Koike A., Nakata M., Kume S., Ohno R., Nakamura C. Cold-specific and light stimulated expression of wheat (*Triticum aestivum* L.) Cor gene Wcor15 encoding a chloroplast-targeting protein // *J. Exp. Bot.* – 2003. – Vol. 154, № 391. – P. 2265–2274.

14. Lichtenthaler W., Wellburn A. R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls «а» and «b» of leaf extracts in different solvents. // *Biochemical Society Transactions*. – 1983. – Vol. 603. – P. 591–592.

15. Воронкова Т.В., Шелепова О.В. Способ определения содержания водорастворимых углеводов и крахмала из одной навески // Патент РФ № 2406293 от 14.12.2007. Бюл. № 35.

16. Трунова Т.И. Растение и низкотемпературный стресс; 64-е ежегодные Тимирязевские чтения. – М.: Наука, 2005.

E-mail: shelepova-olga@mail.ru

Х.Х. Али –

канд. биол. наук,

Российский университет дружбы народов,

Москва

М.А. Келдыш –

канд. биол. наук, ст н. с.,

Федеральное государственное бюджетно

учреждение науки Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

Ю.И. Помазков –

доктор биол. наук, проф.,

Российский университет дружбы народов,

Москва

А.Н. Смирнов –

доктор биол. наук, проф.,

Российский Государственный

Аграрный Университет – МСХА,

Москва

Основные факторы формирования зооспор оомицета

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary

Определены оптимальные условия формирования зооспор *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Наивысшая активность их движения после выхода из зооспорангиев отмечена в пределах 10–15 °С, которая при температуре 18–20 °С сохраняется около 1 ч. Найдено, что активность движения зооспор в среде, содержащей нитраты возрастает. Показано, что эффективность переноса вируса X-картофеля зависит от численности и активности зооспор в суспензии.

Позитивный результат при инфицировании тестовых растений наблюдался при использовании суспензий, содержащих не менее 10³ зооспор/мл

Ключевые слова: зооспоры *Phytophthora infestans*, X-вирус картофеля

Kh.Kh. Ali –

Cand. Sc. Biol.,

Russian University of Friendship of Peoples,

Moscow

M.A. Keldysh –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

Federal State Budgetary Institution for Science

Main Botanical Gardens named after N.V. Tsitsin

Russian Academy of Sciences,

Moscow

Yu.I. Pomazkov –

Dr. Sc. Biol., Prof.,

Russian University of Friendship of Peoples

Moscow

A.N. Smirnov –

Dr. Sc. Biol., Prof.,

Russian State Agricultural University –

Moscow Agricultural Academy,

Moscow

The Main Factors, Determining of Zoospore Formation of a Oomycete *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Estimation of viruliferous zoospores of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary and the efficiency of their transmission of Potato Virus X showed that spreading of infection depended on number and activity of zoospores in suspension. The highest mobility of zoospores after release from zoosporangia was registered at 10–15 °C, but at 18–20 °C it retained only about one hour. The activity of zoospores mobility was proved to be increased in a medium containing nitrates. The positive result of tested plant infestation was observed in suspensions containing at least 10³ zoospores/ml.

Keywords: zoosperms, *Phytophthora infestans*, Potato Virus X

Вирус X-картофеля в естественных условиях обнаруживался на растительных остатках в почве, в воде ручьев, ручьев, водоемов и водоотводных кана [1]. Эти наблюдения до сих пор не получили должного внимания, экологической и эпидемиологической оценки. До сегодняшнего дня остается открытым вопрос о переносе и циркуляции вируса X-картофеля с помощью специфических векторов, в том числе в почвенной среде [2, 3]. На возможность распространения X-вируса картофеля с помощью грибов *Synchytrium endobioticum* впервые указывали Nienhaus и Stille [4]. В дальнейшем это подтвердил Lang [5]. По данным Richardson и French [6] к переносчикам вируса можно отнести также *Spongospora subteranea*. С другой стороны, *Phytophthora infestans*, поражающий картофель, способен формировать в своем жизненном цикле подвижные стадии – зооспоры, сходные с теми, которые имеются у грибов-переносчиков вирусов [7, 8]. На возможность участия оомицета – *P. infestans* в передаче вируса X-картофеля указывает ряд косвенных фактов, в частности, сопряженный характер распространения их на одних и тех же сортах [9], определенных почвах [10, 11], совпадающий уровень инфицирования в зависимости от влияния факторов окружающей среды [12–14], способность инфицировать сравнительно широкий круг растений, в том числе виды, в клеточном соке которых инактивируются вирионы вируса [15, 16].

Наличие у *P. infestans* подвижных форм – зооспор, способных переносить вирусы [9], в значительной степени влияет на фитосанитарное состояние экосистем. В естественных условиях они легко перемещаются в почвенном растворе, активно заражают растения, вызывая значительные потери урожая [17]. Однако, известно, что развитие *P. infestans* проходит в определенном диапазоне абиотических факторов, влияние которых на функционирование вектора и переносимого возбудителя неоднозначно [14, 18]. Среди основных факторов окружающей среды, способных влиять на сроки формирования зооспорангиев, и, в конечном итоге, выход зооспор и их вирофорность, особое место занимают температура и влажность почвы, влияние которых на развитие и рост *P. infestans* достаточно хорошо изучено [19]. Определены оптимальные температуры для различных этапов жизненного цикла возбудителя [19, 20]. Так, наиболее активный рост гиф на надземных частях растений происходит в пределах 15–20 °С. С другой стороны, для развития и роста мицелия оомицета в тканях клубней оптимальной является температура около 10 °С [21]. При таких же температурах наблюдается массовый выход и активность зооспор [21–23]. Вместе с тем, по данным Campbell и Fry [23] длительность функционирования и сохранения зооспор *Oplidium* значительно выше в диапазоне 10–16 °С, чем 22–27 °С. С другой стороны, по мнению Taekle [24], их подвижность

сохраняется дольше при температурах ниже 20 °С, что увеличивает временной диапазон их формирования и выхода, тем самым повышая уровень и скорость распространения инфекции. Вероятно, имеющиеся противоречия в оценке роли температурного градиента могут объясняться расовыми различиями оомицета. В связи с этим весьма важно было определить влияние экологических факторов и оптимальные условия, при которых происходит передача вирусов зооспорами [7, 25].

Материалы и методы исследования

Изолят *P. infestans*, (Удача-2), выделенный в лаборатории фитопатологии РГАУ-МСХА, культивировали в чашках Петри на овсяном агаре. На 1 л питательного раствора (рН 7,0) добавляли макроэлементы: по 10,0 мг $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и NaNO_3 , 5,0 мг $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и KCl , 2,0 мг- $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, микроэлементы: 0,01 мг H_3BO_3 , 0,02 мг – $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 0,001 мг – $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и 0,005 мг – $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Суспензию зооспор получали путем погружения в стерильную холодную воду (12–14 °С) на 40 мин. кусочки питательной среды с мицелием оомицета, содержащих зооспорангии. Через 30 мин. ее использовали для искусственного заражения клубней.

В экспериментах донорские клубни сортов Малиновка и Жуковский, полученные из ВНИИКС, разрезали на две половины, мелонскопом вырезали в их середине ямки (4–5 мм), смачивали поверхность стерильной дистиллированной водой и размещали на предметных стеклах в чашках Петри с водой. Для сохранения режима высокой влажности их на 2 час помещали в холодильник при 5 °С. Затем на половинки клубней картофеля пастеровской пипеткой вносили 3–5 капель суспензии зооспор в концентрации 1×10^3 зооспор/мл. Через (6, 12 и 24 час.) часть суспензии отсасывали и переносили на половинки здоровых клубней тех же сортов, которые затем инкубировали при температуре 15–18 °С и высокой влажности.

Концентрацию зооспор рассчитывали по числу зооспорангиев в поле зрения светового микроскопа при увеличении 400, а численность вышедших из них зооспор оценивали через каждые 20 мин. с помощью гемцитометра (нижним пределом концентрации считали 10^3 /мл).

Спустя 3 и 6 сут. клубни тестировали на зараженность вирусной инфекцией методами ИФА («сэндвич» вариант) и ОТ-ПЦР. Контролем служили зооспоры, наносимые на безвирусные клубни.

Результаты и их обсуждение

Для получения суспензии в искусственных условиях необходимо знать сроки формирования зооспорангиев, при которых можно добиться выхода зооспор.

Таблица 1. Влияние температуры на формирование зооспор *P. infestans*

Температура, °С	Активность образования зооспор*
> 5	–
5	+
10	+++
15	+++
20	++
25	+
< 25	–

* расчет проводили по 10 зооспорангиям, (+ из 10 зооспорангиев образуются около 10–15 зооспор, ++ из 10 зооспорангиев – 30–45, +++ из 10 зооспорангиев – 50–75, – зооспоры не образуются)

Ранее нами было показано, что заражение картофеля вирусом Х картофеля с помощью зооспор оомицета *P. infestans* наиболее успешно осуществляется при температуре 13–20 °С [9]. С другой стороны, установлено, что наибольшее количество зооспор формируется при 10–15 °С (табл. 1). При отклонении от этих параметров, например, при температурах почвы менее 10 °С и более 25 °С наблюдается снижение активности, и, следовательно, интенсивности распространения вируса Х-картофеля.

Наши исследования показали, что при 10 °С и 13 °С (рис. 1), концентрация образующихся зооспор достигала максимума $4,5 \times 10^3$ /мл и $3,5 \times 10^3$ /мл, соответственно, после 45 мин. инкубации в питательном растворе. Затем их численность резко снижалась, достигая через 2 час минимума – 10^3 /мл (как при 10 °С, так и при 13 °С).

При 5 °С процесс их формирования замедляется. В течение первых 3 час содержание не превышало $2,5 \times 10^3$ /мл, а затем через 4 час этот показатель снижался до $1,5 \times 10^3$ /мл.

Важно подчеркнуть, что подвижность зооспор в растворе также зависела от температуры среды (рис. 2).

Таким образом, оценка влияния температурного фактора на интенсивность формирования зооспор, показала, что оптимальным является режим в

пределах 10–15 °С. В этих условиях из одного зооспорангия образуется до 8 зооспор. После их выхода из зооспорангиев активность движения при температуре 18–20 °С сохраняется около 1 час, после чего их жизнеспособность падает.

Известно, что при интенсивном применении нитратсодержащих удобрений наблюдается тенденция накопления нитрат-ионов в растительных тканях, в частности, в клубнях картофеля. Эти азотные соединения, являясь необходимым компонентом для микробиоты, способствуют в средах (почве, питательных агарх) развитию патогенных микроорганизмов [26].

В связи с этим, представляется важным изучение роли и влияния нитратов на рост *P. infestans*, как в полевых условиях, так и при хранении картофеля.

Ранее нами установлено, что в присутствии азотных соединений ускоряется рост *P. infestans*, увеличивается накопление биомассы мицелия по сравнению со средой, не содержащей нитраты (рис. 3).

Кинетические кривые роста колоний *P. infestans* на твердой питательной среде в присутствии NaNO_3 , а также без нее показывают, что колонии достигают максимального размера уже на 9-е сутки. Причем на среде с NaNO_3 размер колоний значительно больше, чем на среде без NaNO_3 . Нами отмечено, что активность движения зооспор в питательной среде, содержащей нитраты, была значительно выше (рис. 4),

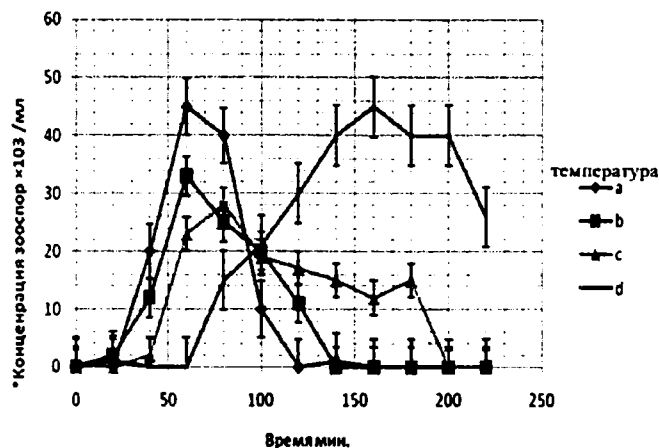


Рисунок 1. Влияние температуры на выход зооспор (а – 10 °С, б – 13 °С, в – 17 °С и д – 5 °С)

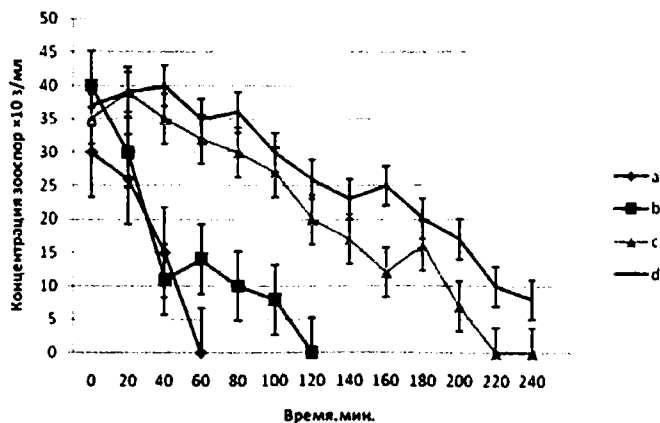


Рисунок 2. Активность зооспор в зависимости от температуры среды (а – 17 °С, б – 13 °С, в – 15 °С и д – 5 °С)

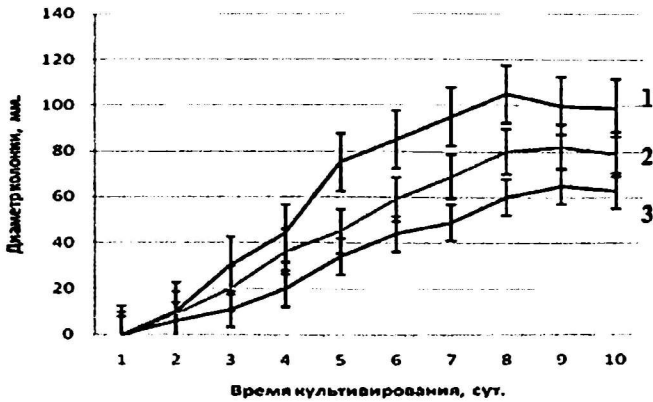


Рисунок 3. Размер колоний *P. infestans* на среде (при 20 °С) с разной концентрацией NaNO₃, (1 – в среду добавлено 5 г/л NaNO₃, 2 – 2,5 г/л NaNO₃, 3 – (контроль – без добавления NaNO₃))

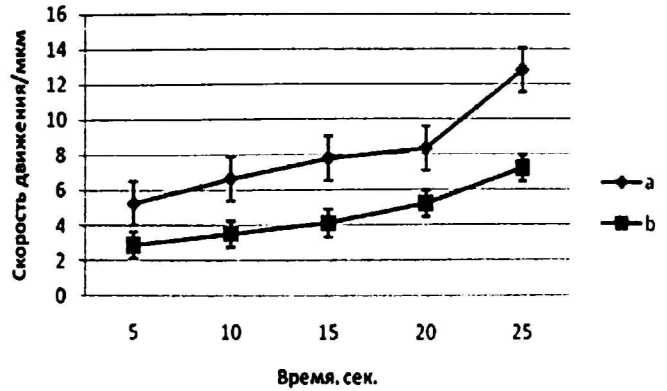


Рисунок 4. Скорость движения (μм/сек) зооспор оомицета *P. infestans* (а – в растворе нитратов, б – в среде без нитратов – вода)

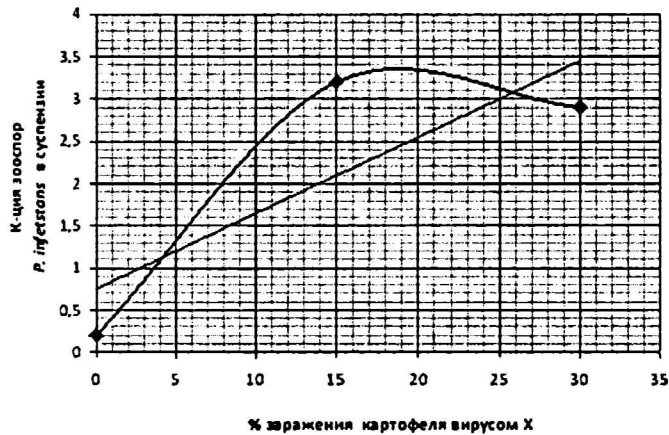


Рисунок 5. Эффективность инфицирования клубней картофеля сорта Малиновка вирусом X в зависимости от концентрации зооспор (на оси ординат – средняя концентрация зооспорангиев в поле зрения микроскопа при увеличении 400 \times . На оси абсцисс – % образцов, зараженных вирусом X)

чем без них. Так, в их присутствии, в частности, азотнокислого натрия (NaNO₃), стимулируется формирование зооспорангиев, а также увеличивается численность образующихся зооспор.

При культивировании оомицета на овсяном агаре удается получать суспензии, содержащие 10³ зооспор/мл и выше, что обеспечивает позитивный результат при инфицировании тестовых растений. Оценка вирофорности зооспор и эффективности передачи с их помощью вируса X-картофеля, показала, что активность распространения инфекции зависит от численности и активности зооспор в суспензии. Это требует в экспериментах по передаче вирусов, постоянно использовать их свежую суспензию. При этом оптимальной концентрацией зооспор *P. infestans* в суспензии для получения 100%-го инфицирования является 3,2 \times 10³ шт./мл (рис. 5).

Присутствие вируса в клубнях было подтверждено ИФА и ОТ-ПЦР тестами, которые отличаются более высокой чувствительностью по сравнению с электронной микроскопией и использованием растений-индикаторов [27], поскольку позволяет

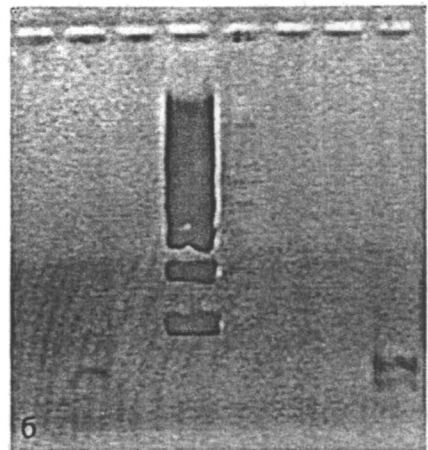
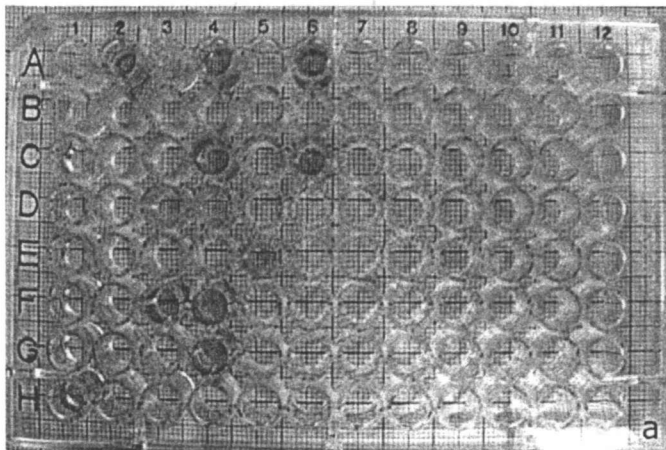


Рисунок 6 а, б. Результаты ИФА и ПЦР клубней, заражавшихся зооспорами *P. infestans* (а – лунка H-1 – контроль, G-1 – отрицательный контроль, А – 2, 4, 6; С – 4, 6; Е – 5; F – 3, 4; G – 4 заражение X-вирусом; б – электрофореграмма специфических продуктов анализа РНК, выделенной из листьев картофеля, инфицированных PVX сорта Удача)

выявлять даже незначительное количество вирусных частиц в клубнях, зараженных зооспорами (рис. 6).

Таким образом, установлены основные факторы, детерминирующие процесс передачи Potato Virus X от больных к здоровым тканям клубней картофеля посредством *P. infestans*. Очевидно, что эти факторы способны влиять на развитие эпидемиологической ситуации.

Литература

1. *Butter C., Nienhaus F.* Virus contamination of waters in two forest districts of the Rhineland area (FRG) // *Europ. J. Forest Pathol.* – Vol. 19. – № 4. – 1989. – P. 206–211.
2. *Schmutterer H.* Versuche zur Übertragung hochinfektioser Pflanzenviren durch Beissinsekten // *Mitteilungen Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Berlin)*. – 1959. – № 97. – В. 71–74.
3. *Крылов А.В.* Вирусы растений Дальнего Востока. – М.: Наука, 1992.
4. *Nienhaus F., Stille B.* Übertragung des Kartoffel-X-Virus durch Zoosporen von *Synchytrium endobioticum* // *Phytopath. Zeitschrift.* – Vol. 54. – 1965. – В. 335–337.
5. *Lange L.* *Synchytrium endobioticum* and potato virus X // *Phytopath. Zeitschrift.* – 1978. – № 92. – В. 132–142.
6. *Richardson D. E., French W. M.* Evidence for the possible transmission of PVX *Spongospora subterranea* // 7th Triennial Conf. Europ. – Ass Potato Res. – Warschawa, 1978. – P. 254–255.
7. *Власов Д.Ю.* Методические указания по изучению грибов *Olpidium brassicae* (Wor.) Dang., *Polymyxa betae* Keskin – переносчиков вирусов растений. – Л.: ВИЗР, 1988.
8. *Barr D. J. S.* *Polymyxa betae* // *Fungi Canadenses.* – 1981. – № 200. – P. 2.
9. *Ali H.H., Keldish M.A., Pomaskov U.I.* Transmission of Potato virus X by *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary // VI Intern. Conf. "Bioresources and Viruses" Sept. 14–17, 2010 – Kyiv. – P. 58–59.
10. *Davis J. R., Allen T. C.* Relationships of defined PVX infection levels to Verticillium wilt, yield and quality of the Russet Burbank potato // *Am. Potato J.* – 1984. – Vol. 11. – P. 669–682.
11. *Kalra A., Grover R. K., Rishi N., Khurana S. M.* Interaction between *Phytophthora infestans* and potato viruses X and Y in potato // *J. Agric. Sci.* – 1989. – № 112. – P. 33–37.
12. *Кваснюк Н.Я., Гуревич Б.И., Жеребцова Л.Н., Филиппова Е.И.* Некоторые особенности защиты картофеля от фитофтороза // *Защита и карантин растений.* – 2006. – № 6. – С. 64–67.
13. *Gigot, J. A., Gundersen B., Inglis, D. A.* Colonization and Sporulation of *Phytophthora infestans* on Volunteer Potatoes Under Western Washington Conditions // *Amer. J. Potato Res.* – 2008. – Vol. 86. – P. 1–14.
14. *Смирнов А.Н.* Оценка стратегий размножения и поддержания жизнеспособности оомицета *Phytophthora infestans* в связи с современными методами защиты картофеля и томата от фитофтороза // Автореф. дисс. д. б. н. – М., 2010.
15. *Помазков Ю.И.* Вирусные болезни плодовых и ягодных культур в нечерноземной зоне // Автореф. дисс. д. с. х. н. – М., 1975.
16. *Бойко В.Р., Костиков И.Ю., Бубряк И.И., Гофман Л.* Искусственное инфицирование некоторых почвенных водорослей (Chlorophyta) вирусом табачной мозаики // IV Inter. Conf. «Bioresources and Viruses». – Kyiv, 2010. – P. 200–201.
17. *Mike, J. J. & Pautass M.* Comparative epidemiology of zoosporic plant pathogens. *European J. Plant Pathology* – 2008. – Vol. 122. № 1. – P. 111–120.
18. *Понкова К.В., Шнейдер Ю.И., Воловик А.С.* Болезни картофеля. – М.: Колос, 1980. – С. 115–134.
19. *Harrison J. G.* Isolates of *Phytophthora infestans* to whole potato tubers as affected by tuber aging and storage // *Phytoparasitica.* – 1992. – Vol. 23. – № 2. – P. 165–175.
20. *Harrison J.G., Barker H., Lowe R., Rees E.A.* Estimation of amounts of *Phytophthora infestans* mycelium in leaf tissue by enzyme-linked immunosorbent assay // *Plant Pathol.* – 1990. – Vol. 39. – P. 274–277.
21. *Walker A. S. L., Cooke L. R.* The survival of phenylamide-resistant strains of *Phytophthora infestans* in potato tubers // *Proc. Br. Crop Prot. Conf.* – 1988. – Vol. 1. – P. 353–358.
22. *Maziero J. M. N., Maffia L. A., Mizubuti E. S. G.* Effects of Temperature on Events in the Infection Cycle of Two Clonal Lineages of *Phytophthora infestans* Causing Late Blight on Tomato and Potato in Brazil // *Plant disease.* – 2009 – Vol. 93. – № 5. – P. 459–466.
23. *Campbell R. N., Fry P. R.* The nature of the associations between *Olpidium brassicae* and lettuce big-vein and tobacco necrosis viruses // *Virology.* – 1966. – Vol. 29. – P. 222–233.
24. *Teakle D. S.* Transmission of Tobacco necrosis virus by a Fungus *Olpidium brassicae* // *Virology.* – 1962. – Vol. 18. – P. 224–231.
25. *Adams M. J., Sawby A. G.* Factors affecting the production and motility of zoospores of *Polymyxa graminis* and their transmission of barley yellow mosaic virus (BaYMV) // *Ann. Appl. Biol.* – 1988. – Vol. 112. – P. 69–78.
26. *Гумаргалиева К.З., Калинина И.Г., Миронова С.Н., Моисеев Ю.В.* Влияние нитратов на рост и развитие *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary // *Микология и фитопатология.* – 1991. – Т. 25. Вып. 1. – С. 53–56.
27. *Hampton R., Ball E.* Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens. – St. Paul: APS Press, 1990.

E.mail: gbsad@mail.ru

Правила рассмотрения статей

В «Бюллетене Главного ботанического сада» (далее «Бюллетень») публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами. Обзорные статьи и материалы по истории науки к печати не принимаются.

К статье должна быть приложена необходимая сопроводительная документация с места работы автора.

При направлении материалов для публикации в «Бюллетене» необходимо заполнить карточку «Сведения об авторе». Отдельным файлом должна быть прислана аннотация на русском и английском языках (в том числе название статьи, фамилия, инициалы автора, должность и место работы на английском языке), ключевые слова (от трех до десяти слов) на русском и английском языках.

Публикация статей бесплатная. Правом внеочередной бесплатной публикации пользуются соискатели ученых степеней (аспиранты и докторанты), а также подписчики журнала. (Подписной индекс в Каталоге ОАО «Роспечать» 83164).

«Бюллетень» – безгонорарное издание, автор дает письменное согласие на публикацию материалов на данных условиях.

Все материалы необходимо направлять на электронный адрес: bul_mbs@mail.ru, а также на почтовый адрес редакции (127276, Москва И-276, Ботаническая ул., д. 4, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, редакция «Бюллетеня Главного ботанического сада» с подписями автора (ов) на каждой странице. (Факс: 8 (499) 977–91–72, тел.: 8 (499) 977–91–36).

Статьи, оформленные без соблюдения настоящих правил, редколлегией не рассматриваются и возвращаются авторам.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Дата и место рождения _____

Адрес регистрации (прописки) по паспорту с указанием почтового индекса _____

Адрес фактического проживания с указанием почтового индекса _____

Контактная информация (домашний, служебный и мобильный телефоны, электронный адрес) _____

Место работы (учебы), занимаемая должность, адрес организации с указанием почтового индекса _____

Ученая степень и звание (номер диплома, аттестата, кем и когда выдан) _____

ЭТАПЫ РАССМОТРЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ СТАТЬИ

1. Регистрация статьи и присвоение ей индивидуального номера.
2. Определение соответствия содержания статьи тематике журнала. Если содержание не совпадает с тематикой публикуемых статей в журнале, статья снимается с рассмотрения; об этом сообщается автору (или авторам).
3. Направление статьи рецензенту, крупному специалисту в данной области.
4. Рассмотрение замечаний и пожеланий рецензента. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки.
5. Научное редактирование.
6. Литературное редактирование.
7. Корректурная статья.
8. Верстка статьи.

После прохождения вышеперечисленных этапов статья включается в список подготовленных для публикации статей в порядке общей очереди.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

Любая статья, поступающая в редакцию журнала, независимо от личности автора(ов) направляется рецензенту, крупному специалисту в данной области.

Статья рецензенту передается безличностно, т.е. без указания фамилии автора(ов), места работы, занимаемой должности и контактной информации (адреса, телефона и E-mail адреса).

Рецензент на основе ознакомления с текстом статьи обязан в разумный срок подготовить и в письменной форме передать в редакцию рецензию, в обязательном порядке содержащую оценку актуальности рассмотренной темы, указать на степень обоснованности положений, выводов и заключения, изложенных в статье, их достоверность и новизну. В конце рецензии рецензент должен дать заключение о целесообразности или нецелесообразности публикации статьи.

При получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту. Второму рецензенту не сообщается о том, что статья была направлена рецензенту, и что от него поступил отрицательный отзыв. При отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения и об этом сообщается автору(ам).

Автору(ам) редакция направляет копии рецензии без указания личности рецензента.

ОФОРМЛЕНИЕ СТАТЬИ

Статья представляется в двух экземплярах, распечатанных на одной стороне бумаги формата А4, а также в электронном виде (диск CD или DVD, либо по электронному адресу редакции). Объем статьи не должен превышать 10–15 страниц машинописного текста.

Текст необходимо набирать в редакторе Word или аналогичном, шрифтом Times New Roman 10 pt с одинарным интервалом; текст не форматируется (не имеет табуляций, колонок и т.д.). Файл с текстом статьи предоставляется в формате .doc (Word) или .rtf (другие редакторы).

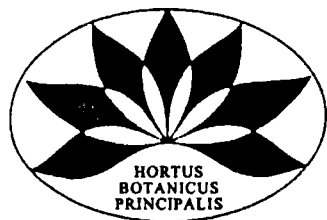
Графические материалы (рисунки, фотографии, таблицы, схемы) должны быть пронумерованы и предоставлены отдельными файлами. В тексте статьи необходимо указать ссылки на графические материалы в тех местах, где они должны быть расположены. Рисунки и фотографии должны быть в формате .tif с разрешением 300 dpi. Фотографии должны быть предельно четкими. Схемы и таблицы – в формате .doc, .rtf или .eps (в кривых). Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснить в основном или подрисовочном тексте. Недопустимо двойное обозначение элементов схем и их номиналов на рисунках. Подписи к графическим материалам предоставляются отдельным файлом (в формате .doc или .rtf).

Статьи должны быть свободны от сложных и громоздких предложений, математических формул и особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Нумеровать следует только те схемы и формулы, на которые есть ссылка в последующем изложении. Все сокращения и условные обозначения в схемах и формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в системе СИ, названия иностранных фирм и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

Список использованной литературы (лишь необходимой и органически связанной со статьей) составляется в порядке упоминания и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно: [1, 2].

Список литературы следует оформлять в соответствии с Государственным стандартом «Библиографическое описание произведений печати», в частности, необходимо указывать:

- а) для журнальных статей – фамилии и инициалы авторов (не менее трех первых), полное название статьи, название журнала (без кавычек), год, том, выпуск, номер;
- б) для книг – фамилии и инициалы авторов, полное название книги, место издания, издательство (без кавычек), год издания;
- в) для авторефератов диссертаций – фамилию и инициалы автора, название автореферата диссертации, на соискание какой степени написана диссертация, место и год защиты;
- г) для препринтов – фамилии и инициалы авторов, название препринта, наименование издающей организации, шифр и номер, место и год издания;
- д) для патентов – фамилии и инициалы авторов, название патента, страну, номер и класс патента, дату и год заявления и опубликования патента;
- е) для отчетов – фамилии и инициалы авторов, название отчета, инвентарный номер, наименование организации, год выпуска;
- ж) для электронных источников – приводится полный электронный адрес, позволяющий обратиться к публикации.



БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3/2012 (Выпуск 198)

ISSN: 0366-502X

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

- L.A. Tukhvatullina, L.M. Abramova** Seed production in some species of the genus *Allium* L. under introduction into city of Ufa 2
- V.P. Mishurov, S.A. Miftakhova** Complex estimation of grasses in the process of lawn creation in the Republic of Komi 8
- L.A. Grechushkina-Sukhorukova** Characteristics of lawn and sod-forming grass introduction into south steppe zone 14
- L.G. Martynov, L.A. Skupchenko** Introduction of common laurel cherry (*Laurocerasus officinalis* M.Roem.) into the Republic of Komi 21
- E.S. Vasfilova** Ontogenesis of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. under introduction into Central Ural 24
- N.F. Rusanov** Importance of woody plant remote hybridization in utilization of introduced plant genofond 28

FLORISTICS AND TAXONOMY

- A.N. Kupriyanov, K.S. Lazarev** New and rare plant species within the territory of Kemerovo city 30
- V.V. Byalt, V.A. Sagalaev, G.A. Firsov** Indigenous and adventives flora of woody plants in Nizhnikhopersky Nature Park 35
- Yu.K. Vinogradova**. Comparative analysis of biomorphological characteristics of invasive species in the genus *Conyza* Less. 46
- G.Yu. Klinkova, L.V. Zhakova, K. Gorsky, V.P. Gorelov** The algae of Charophyta within the territory of «The Volga – Akhtuba Floodplain» Nature Park 52

ANATOMY, MORPHOLOGY

- T.A. Bezdeleva, A.B. Bezdelev** Life-forms in the genus *Cardamine* L. (Brassicaceae) in Russian Far East 59
- L.I. Sozonova, A.N. Trusov, E.V. Solomonova** On classification and nomenclature of fleshy fruits 65

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

- V.I. Shatilo, O.V. Shelepova, V.V. Kondrat'eva, T.V. Voronkova, O.B. Tkachenko, N.V. Sivukhina** Light induces resistance of *Petunia hybrida* to cold stress 68

PLANT PROTECTION

- Kh.Kh. Ali, M.A. Keldysh, Yu.I. Pomazkov, A.N. Smirnov** The Main Factors, determining of Zoosperm Formation of a Oomycete *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary 72

ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»

и выпускаемые им журналы объединяют крупные предприятия и ученых России, СНГ и стран дальнего зарубежья.

Издательство выпускает периодические подписные журналы, публикующие наиболее значимые и перспективные разработки, технологии и проекты и включенные в международные библиографические базы цитирования

Периодические научные и научно технические журналы, включенные в Перечень ВАК РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.



Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика



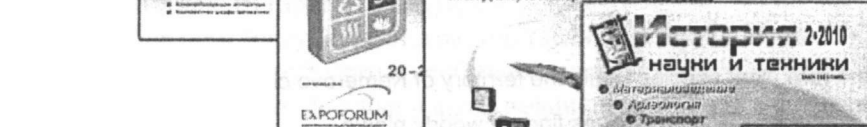
Промышленные АСУ и контроллеры



Экологические системы и приборы



Авиакосмическое приборостроение



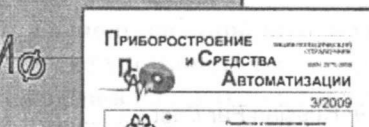
История науки и техники



Всеобщая история



Инженерная физика



*Приборостроение и средства автоматизации.
Энциклопедический справочник*



Бюллетень Главного ботанического сада

Ознакомьтесь подробно с деятельностью Издательства, а также узнать координаты редакций Вы можете на сайте www.tgizd.ru

**Отдел рекламы: 8 (963) 680-10-40
tgizd@mail.ru**

Заказы на издание журналов, книг, справочников, учебников, энциклопедий и монографий принимаются по электронной почте moscowizd@mail.ru