

*Н. Г. Петрова, Ю. В. Чернышова,
В. П. Дедков, С. А. Яковлева*

**АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭКОЛОГИЯ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
ИРАНО-ТУРАНСКОГО ИНТРОДУКЦИОННОГО ЦЕНТРА
В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ПРИБАЛТИКИ
(КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Изучена история интродукции древесных растений Ирано-Туранского интродукционного центра на территории Калининградской области; проведен типологический анализ древесных интродуцентов; изучены биоморфологическая и экотипическая структура, а также сезонные изменения этих растений; дана оценка степени акклиматизации и перспективности дальнейшей интродукции древесных видов Ирано-Туранского центра в Калининградском регионе.

This article examines the history of the introduction of wood plants from the Irano-Turanian introduction center in the Kaliningrad region. A typological analysis of the introduced species is carried out. The biomorphological and ecotypical structure, as well as the seasonal changes characteristic of these plants, are identified. The authors analyze the acclimatization and perspectives of further introduction of species from the Irano-Turanian center in the Kaliningrad region.

Ключевые слова: акклиматизация, интродукция, интродукционные районы, Ирано-Туранский интродукционный центр, зимостойкость, зоны зимостойкости, адаптация.

Key words: acclimatization, introduction, introduction areas, Irano-Turanian introduction center, winter hardiness, winter hardiness zones, adaptation.



В силу благоприятных климатических условий и исторически сложившейся высокой культуры ландшафтного садоводства Калининградская область располагает богатейшей дендрофлорой [13; 15; 16; 23–27].

Интродуцируемые виды высших растений составляют большой процент от общего числа видов, которыми богата флора Калининградской области. Особый интерес представляют древесные растения Ирано-Туранского интродукционного центра (ИТИЦ), которые имеются в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта, встречаются в озеленении городов области и в частных любительских коллекциях [4; 6; 7; 9–11; 15; 16].

Ирано-Туранский исходный интродукционный центр входит в состав Древнеземноморского подцарства Голарктического флористического царства. Флора данного центра характеризуется довольно высоким родовым эндемизмом [2; 17; 18].

В данной работе использовались как собственные исследования авторов, так и материалы кафедры биоэкологии и биоразнообразия (1990–2013 гг.) и Ботанического сада БФУ им. И. Канта.

Изучение произрастания растений проводилось маршрутным методом. По частоте встречаемости все выявленные растения условно подразделялись на четыре группы: очень редко (в 1–5 объектах), редко (в 6–20 объектах), изредка (21–40 объектах), часто встречающиеся (в 41 и более объектах). Идентификация растений осуществлена с использованием следующих источников: «Деревья и кустарники СССР» (1949–1962); А. М. Колесников «Декоративная дендрология» (1974), Н. Н. Цвелёв «Определитель сосудистых растений Северо-Запада России» (2000) и др. [5; 8; 19; 20]. Латинские названия приведены по сводке С. К. Черепанова (1995) [21]. Ирано-Туранский интродукционный центр выделен с учетом ареалов в системе районирования Земли в соответствии с классификацией А. Л. Тахтаджяна (1974, 1987), работ Л. С. Берга (1952), Е. В. Вульфа (1933), С. Я. Соколова, О. А. Связевой (1965), А. Редера (A. Rehder) (1949) [1; 2; 17; 24]. Анализ фенологических данных проводился за 2002–2012 гг. Суммы эффективных температур подсчитывались по общепринятым методикам [22]. Фенологические группы выделены по методике ГБС РАН [12]. Этапы акклиматизации определялись по методике В. И. Некрасова (1980), жизнеспособность и перспективность растений – по методике Главного ботанического сада АН СССР (1973) [12; 14].

В настоящее время на территории Калининградской области произрастает 31 вид древесных растений ИТИЦ, относящихся к 23 родам, 13 семействам (табл. 1). В видовом отношении наиболее богаты семейства *Rosaceae* (11 видов) и *Berberidaceae* (5 видов). Остальные семейства представлены одним-двумя видами. *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Pjinsk. является краснокнижным растением [3; 16].

Еще в конце XIX – начале XX в. немецкие ученые отмечали 8 видов интродуцентов Ирано-Туранского интродукционного центра на территории нынешней Калининградской области [23; 26; 27].



Таблица 1

**Систематическая структура интродуцированных древесных растений
флоры Ирано-Туранского исходного центра, произрастающих
в условиях Калининградской области**

Семейство	Род	Вид
Отдел <i>Pinophyta</i> , класс <i>Pinopsida</i>		
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinus wallichii</i> A. B. Jacks.
	<i>Picea</i>	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. Et C. A. Mey.
Отдел <i>Magnoliophyta</i> , класс <i>Magnoliopsida</i>		
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer</i>	<i>Acer semenovii</i> Regel. et Herd. <i>Acer tataricum</i> L.
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Cotinus</i>	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.
<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera</i>	<i>Hedera colchica</i> L.
<i>Berberidaceae</i>	<i>Berberis</i>	<i>Berberis aristata</i> DC. <i>Berberis nummularia</i> Bunge <i>Berberis thibetica</i> Schneid. <i>Berberis integerrima</i> Bunge <i>Berberis turcomanica</i> Kar.
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera</i>	<i>Lonicera altmannii</i> Regel. et Schmalh. <i>Lonicera tatarica</i> L.
<i>Elaeagnaceae</i>	<i>Hippophae</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.
<i>Ericaceae</i>	<i>Rhododendron</i>	<i>Rhododendron ledebourii</i> Pojark.
<i>Juglandaceae</i>	<i>Juglans</i>	<i>Juglans regia</i> L.
	<i>Pterocarya</i>	<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk.
<i>Oleaceae</i>	<i>Syringa</i>	<i>Syringa emodi</i> Wall. ex G. Don
<i>Rosaceae</i>	<i>Armeniaca</i>	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.
	<i>Cotoneaster</i>	<i>Cotoneaster ambiguous</i> Rehd. Et Wils
		<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge
	<i>Cydonia</i>	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.
	<i>Malus</i>	<i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck
	<i>Mespilus</i>	<i>Mespilus germanica</i> L.
	<i>Padus</i>	<i>Padus mahaleb</i> (L.) Bockh.
	<i>Prunus</i>	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.
<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha crenata</i> (Roxb.) Roem.	
	<i>Spireae</i>	<i>Spirea chamaedryfolia</i> L.
<i>Spirea henryi</i> Hemsl.		
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus</i>	<i>Populus nigra</i> L.
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.

89

Список древесных интродуцентов ИТИЦ существенно пополнился в последнее время. Данные растения используются не только в озеленении, но и садоводами-любителями как плодовые деревья [15; 16].

При выявлении хориономических фракций древесных интродуцентов ИТИЦ, произрастающих в Калининградской области, наиболее четко выделяются: западно- и центральноазиатские элементы (63,8 и 36,2% соответственно). Наличие большого числа интродуцентов из Западно-Азиатской области связано с тем, что это наиболее богатые горные массивы Ирано-Туранской области, и с ее близостью к европейскому континенту.



Географическое распространение по Калининградской области растений данного интродукционного центра неравномерно: наибольшее число видов — на западе и юго-западе. Четыре вида (*Populus nigra* L., *Juglans regia* L., *Prunus divaricata* Ledeb., и *Hippophae rhamnoides* L.) произрастают повсеместно (широко), 17 представлены только в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта (локально). *Juglans regia* L., *Malus niedzwetzkyana* Dieck., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cydonia oblonga* Mill. и *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk. — редко встречающиеся виды; *Populus nigra* L., *Lonicera tatarica* L., *Spiraea chamaedryfolia* L. — обнаружены в большинстве обследованных объектов (рис. 1).

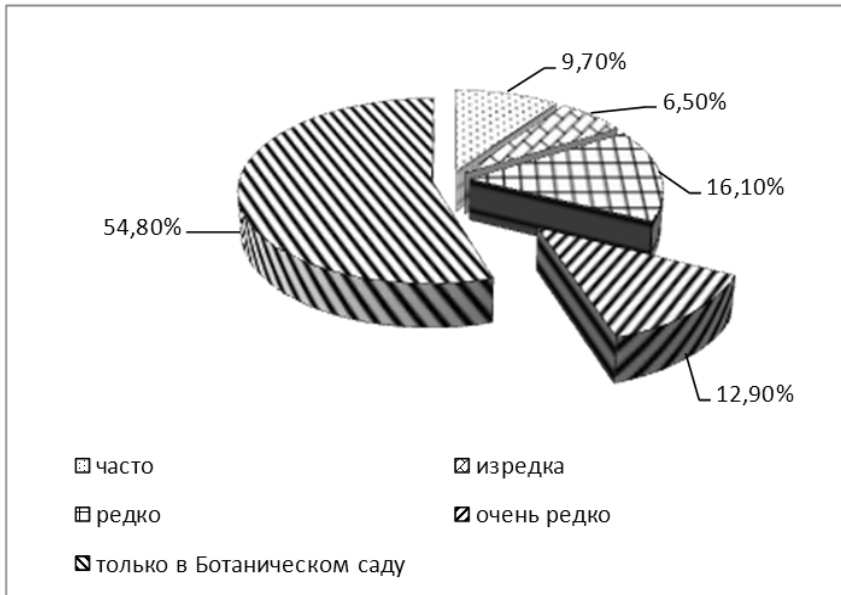


Рис 1. Частота встречаемости древесных растений Ирано-Туранского интродукционного центра в Калининградской области

По жизненным формам исследуемые растения распределились следующим образом: 17 — кустарники, 13 — деревья, 1 вид — кустарниковая лиана (*Hedera colchica* L.). Среди деревьев количество высоких одноствольных — 5 видов (*Pinus wallichii* A. B. Jacks., *Picea schrenkiana* Fisch. et S. A. Mey., *Juglans regia* L., *Padus mahaleb* (L.) Bockh., *Populus nigra* L.), низкорослых одноствольных — 4 вида (*Cydonia oblonga* Mill., *Malus niedzwetzkyana* Dieck., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Mespilus germanica* L.), низкорослых многоствольных — 4 вида (*Hippophae rhamnoides* L., *Acer semenovii* Regel. et Herd., *Acer tataricum* L., *Cotinus coggygria* Scop.). Из кустарников по структуре биоморф выделяются ортотропные аэроксилные: *Lonicera almannii* Regel. et Schmalh., *Lonicera tatarica* L., *Rhododendron ledebourii* Pojark., *Syringa emodi* Wall. ex G. Don, *Pyracantha crenata* (Roxb.) Roem., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Cotoneaster ambiguous* Rehd. et Wils, *Cotoneaster multiflorus* Bunge; ортотропные геоксилные: *Berberis aristata* DC., *Berberis nummularia* Bunge, *Berberis thibetica* Schneid., *Berberis integerrima* Bunge, *Berberis turcomanica* Kar., *Spiraea henryi* Hemsl., *Tamarix ramosissima* Ledeb. и лиановидный опирающийся кустарник — *Tamarix ramosissima* Ledeb.



В структуре экотипов древесные растения ИГИЦ, произрастающие в Калининградской области, распределились следующим образом: по отношению к свету в большинстве преобладают гелиофиты (74,2%), по фактору влажности – мезофиты и ксерофиты (48,4 и 45,1% соответственно), а по отношению к фактору тропности – мезотрофы (64,5%). Большой процент гелиофитных и ксерофитных видов связан с их происхождением (формирование дендрофитов происходило в редкостойных горных и лесостепных экотопах).

При переносе растений в новые условия существования у них в определенной мере сохраняются ритмы развития, сложившиеся под воздействием окружающей среды их родины. Поэтому ритм развития растений при интродукции формируется как под влиянием эндогенных свойств вида, так и под воздействием внешних факторов нового района культуры. Чем выше степень соответствия биологических и морфофизиологических ритмов растений климатическим ритмам нового района культуры, тем успешнее протекает процесс их акклиматизации [12].

В последнее десятилетие в Калининградской области наблюдается повышение значений средних годовых температур воздуха и положительных среднемесячных температур в начале года. Количество таких лет составляет 6 из 11 (это 2002, 2006–2008, 2010 и 2012 гг.). А март уже несколько лет отличается стабильными среднемесячными положительными температурами (от +1,8 до +5,9°C) воздуха. Исключениями стали 2005 и 2006 гг., когда среднемесячная температура марта составила –1,1 и –1,3°C соответственно [28].

При изучении сезонного ритма развития древесных растений Ирано-Туранской области в Калининградском регионе выделены четыре фенологические группы по срокам начала и конца вегетации: рано начинающие и рано заканчивающие (РР) – 31,0%; рано начинающие и поздно заканчивающие (РП) – 24,1%; поздно начинающие и рано заканчивающие (ПР) – 24,1%; поздно начинающие и поздно заканчивающие (ПП) – 20,7% (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение видов древесных растений
Ирано-Туранского интродукционного центра по феногруппам
в Калининградской области (обычные годы)**

Феногруппа	Вид
РР	<i>Pinus wallichii</i> , <i>Picea schrenkiana</i> , <i>Acer tataricum</i> , <i>Acer semenovii</i> , <i>Berberis aristata</i> , <i>Berberis nummularia</i> , <i>Lonicera tatarica</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i> , <i>Spiraea chamaedryfolia</i> , <i>Spiraea henryi</i>
РП	<i>Berberis turcomanica</i> , <i>Berberis thibetica</i> , <i>Lonicera altmannii</i> , <i>Syringa emodi</i> , <i>Cotoneaster ambiguous</i> , <i>Cotoneaster multiflorus</i> , <i>Prunus divaricata</i>
ПР	<i>Cotinus coggygria</i> , <i>Hedera colchica</i> , <i>Rhododendron ledebourii</i> , <i>Padus mahaleb</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Tamarix ramosissima</i> , <i>Mespilus germanica</i> , <i>Armeniaca vulgaris</i>
ПП	<i>Pterocarya pterocarpa</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Pyracantha crenata</i> , <i>Malus niedzwetzkyana</i> , <i>Berberis integerrima</i>



Средняя дата начала вегетации для древесных растений ИТИЦ в Калининградской области приходится на 12 апреля (при $\sum t^{\circ}_{эф} = 251^{\circ}\text{C}$), поэтому виды, начинающие вегетацию до 12 апреля, относятся к рано начинающим, а начинающие вегетацию после 12 апреля ($\sum t^{\circ}_{эф} = 265$) — относятся к поздно начинающим вегетацию. Средняя дата окончания вегетации приходится на 16 октября ($\sum t^{\circ}_{эф} = 3717,0^{\circ}\text{C}$).

Сроки начала вегетации в годы с теплой и дружной весной (например, 2011 г.) сдвинуты в сторону опережения средних сроков начала вегетации у всех интродуцентов, а с холодной весной (например, 2009 г.) — в сторону отставания от средних сроков вегетации. Разница между средним началом вегетации и началом вегетации в теплые годы составляет от 7 до 12 дней для различных интродуцентов, в холодные годы — от 6 до 19 дней, а окончание почти совпадает с концом вегетационного периода для обычных лет. Продолжительность вегетационного периода — от 155 до 207 дней.

По срокам начала и конца цветения растений Ирано-Туранского интродукционного центра выделяются три группы: рано начинающие и рано заканчивающие (РР) — 48,4%; поздно начинающие и рано заканчивающие (ПР) — 9,7%; поздно начинающие и поздно заканчивающие (ПП) — 41,9% (рис. 2).

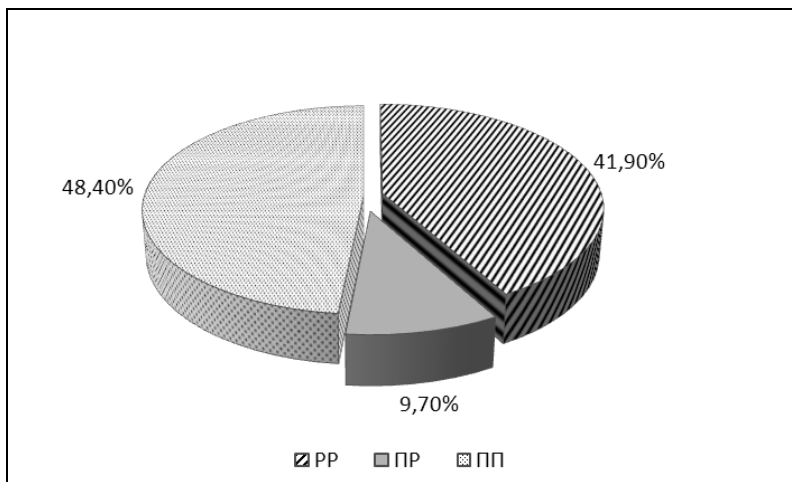


Рис. 2. Фенологические группы (по срокам цветения) древесных растений Ирано-Туранского интродукционного центра

Средняя дата начала цветения приходится на 21 мая ($\sum t^{\circ}_{эф} = 790,0^{\circ}\text{C}$). Массовое цветение интродуцентов Ирано-Туранской области характерно для третьей декады мая — первой декады июня.

Для начала цветения растениям из группы РР необходима $\sum t^{\circ}_{эф}$ в среднем $557,0^{\circ}\text{C}$ (7 мая). Причем наименьшее количество тепла требуется для вступления в фазу цветения видам *Armeniaca vulgaris* Lam. ($380,0^{\circ}\text{C}$ — 24 апреля) и *Populus nigra* L. ($362,0^{\circ}\text{C}$ — 21 апреля), а наибольшее — *Spirea chamaedryfolia* L. — $790,0^{\circ}\text{C}$ (21 мая).

Для начала цветения растениям групп ПР и ПП требуются более высокие $\sum t^{\circ}_{эф}$ (от $813,0$ до $2106,0^{\circ}\text{C}$ — 22 мая — 21 июля). Максимально

высокие суммы эффективных температур для цветения необходимы видам *Tamarix ramosissima* Ledeb. и *Cotinus coggygia* Scop. (2106,0 и 1407,0°C соответственно – 21 июля и 23 июня).

Большинство древесных растений ИТИЦ хорошо плодоносят в условиях Калининградской области. Исключение – *Tamarix ramosissima* Ledeb. и *Rhododendron ledebourii* Pojark. Вероятно, количество тепла, которое они получают в течение вегетационного периода в нашем регионе, недостаточно для вызревания плодов у этих видов.

Количественная оценка степени акклиматизации растений (по методике В.И. Некрасова [14]) данного интродукционного центра показала, что большинство из них находится на 6-м этапе (24 вида). Они образуют доброкачественные семена и отличаются устойчивым потомством (*Pinus wallichii* A.B. Jacks., *Acer tataricum* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Spirea chamaedryfolia* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Malus niedzwetzkyana* Dieck., *Berberis aristata* DC., *Berberis nummularia* Bunge, *Cotoneaster ambiguous* Rehd. et Wils., *Cotoneaster multiflorus* Bge., *Spirea henryi* Hemsl. и др.).

Четыре вида (*Populus nigra* L., *Juglans regia* L., *Hippophae rhamnoides* L. и *Acer tataricum* L.) в условиях региона возобновляются самосевом и находятся на 7-м этапе акклиматизации. *Pyracantha crenata* (Roxb.) Roem. нормально развивается, но доброкачественные семена образует только в благоприятные годы (5-й этап). *Tamarix ramosissima* Ledeb. и *Rhododendron ledebourii* Pojark. цветут, но плодов не завязывают. Доброкачественные семена могут быть получены только при искусственном воздействии (4-й этап) (рис. 3).

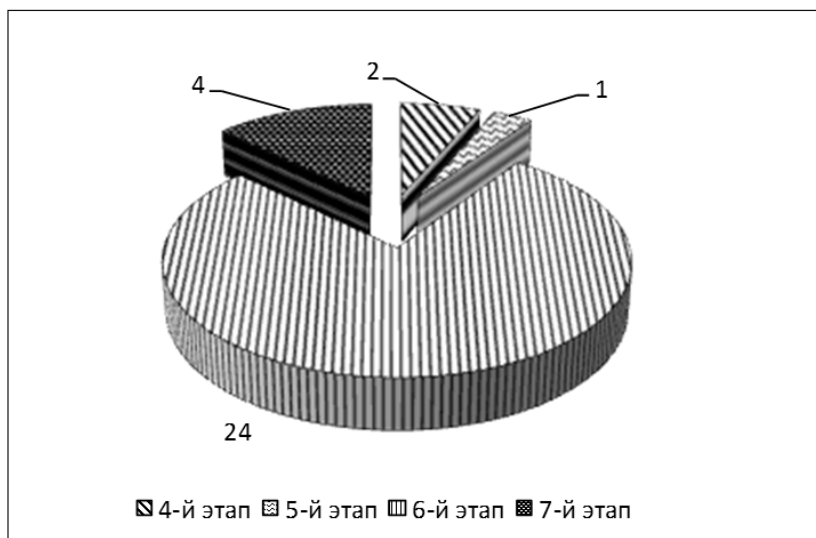


Рис. 3. Положение интродуцентов Ирано-Туранского интродукционного центра в акклиматизационном процессе в Калининградской области (количество видов, шт.)

Оценив показатели жизнеспособности и перспективности дальнейшей интродукции древесных растений Ирано-Туранского интродукционного центра в Калининградской области, можно отметить, что 28 ви-



дов растений относятся к I группе перспективности (95–100 баллов) и только 3 вида (*Tamarix ramosissima* Ledeb., *Rhododendron ledebourii* Pojark. и *Pyracantha crenata* (Roxb.) Roem.) – ко II группе (77–85 баллов).

Акклиматизационному процессу (24 вида на 6-м этапе и 4 вида на 7-м этапе акклиматизации) растений Ирано-Туранского интродукционного центра способствуют хорошие почвенно-климатические условия Калининградской области и довольно продолжительный период их интродукции.

Обладая высоким адаптационным потенциалом, древесные растения ИТИЦ могут быть рекомендованы для более широкого внедрения в озеленение, лесные и плодовые культуры Калининградской области (исключения составляют *Tamarix ramosissima* Ledeb., *Pyracantha crenata* (Roxb.) Roem. и *Rhododendron ledebourii* Pojark., находящиеся на 4-м и 5-м этапах акклиматизации).

Список литературы

1. Берг Р.Л. Стандартизирующий отбор в эволюции цветка // Ботан. журн. 1956. Вып. 41, №3. С. 318–334.
2. Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. М.; Л., 1933.
3. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / отв. ред. А.С. Демидов. М., 2012.
4. Губарева И.Ю., Дедков В.П., Напреенко М.Г. и др. Конспект сосудистых растений Калининградской области : справочное пособие. Калининград, 1999.
5. Деревья и кустарники СССР : в 6 т. / под ред. С.Я. Соколова. М.; Л., 1949–1964.
6. Древесные растения ботанических садов и дендрариев Южной Прибалтики = Pietu Pabalitjo botanikos sodu ir dendrariumu sumedeje augalai : монография / Л. Куткене, И. Маразайте, Л. Янушкявичюс и др. Вильнюс, 1992.
7. Каталог растений Ботанического сада Калининградского государственного университета / В.П. Дедков, Н.Г. Петрова, И.Ю. Губарева [и др.]. Калининград, 2004.
8. Колесников А.М. Декоративная дендрология. М., 1974.
9. Конспект дендрофлоры Калининградской области / М.А. Бице, Д.А. Кнапе, Г. Г. Кученёва [и др.]. Рига, 1983.
10. Кученёва Г.Г., Петрова Н.Г., Яковлева Т.А. Результаты перезимовки древесных растений в зиму 1978/79 г. и последующее их развитие в Калининградской области // Ботанические сады Прибалтики. Зимостойкость деревьев и кустарников в 1978/79 гг. Рига, 1987. С. 218–242.
11. Кученёва Г.Г., Петрова Н.Г., Королёва А.Е. Адаптация древесных растений при интродукции // Вестник Калининградского государственного университета. 2003. Вып. 1. С. 76–82.
12. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М., 1973. С. 7–67.
13. Литвин В.М., Ельцина Г.Н., Дедков В.П. Калининградская область. Природные ресурсы. Калининград, 1999.
14. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М., 1980.
15. Петрова Н.Г. Древесные растения в озеленении городов Калининградской области // Проблемы озеленения крупных городов : альманах. Вып. 12. М., 2007. С. 121–123.
16. Петрова Н.Г. Редкие виды интродуцентов в дендрофлоре Калининградской области // Красная книга Калининградской области / под ред. В.П. Дедкова, Г.В. Гришанова. Калининград, 2010. С. 315–317.



17. Соколов С. Я. География древесных растений СССР. М. ; Л., 1965.
18. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли // Жизнь растений. Т. 1. М., 1974.
19. Тахтаджян А. Л. Система Магнолиофитов. Л., 1987.
20. Цвелёв Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Запада России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). СПб., 2000.
21. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995.
22. Шульц Г. Э. Общая фенология. Л., 1981.
23. *Abromeit J.* Flora von Ost- und Westpreussen. Königsberg, 1898–1940.
24. *Rehder A.* Manual of cultivated trees and shrubs. Hardy in Hoth America. N. Y., 1949.
25. *Krussmann G.* Manual of Cultivated Conifers. Timber Press, 1995.
26. *Führer durch die Stadtgärtnerei in Königsberg*(Pr). Königsberg, 1938.
27. *Schwerin F.* Jahresversammlung zu Königsberg in Pr. Mitt. Dt. dendr. Ges., 1922. Bd. 32. S. 4–52.
28. *Гисметео.ру.* URL: <http://www.gismeteo.ru/> (даты обращения: 29.03.2012, 05.02.2013, 13.03.2014, 14.03.2014).

Об авторах

Наталья Григорьевна Петрова — канд. биол. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: NPetrova@kantiana.ru

Юлия Владимировна Чернышова — преподаватель негосударственного образовательного учреждения гимназии «Альбертина», Калининград.

E-mail:yulia-lovecherry@yandex.ru

Виктор Павлович Дедков — д-р биол. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: VDedkov@kantiana.ru

Светлана Анатольевна Яковлева — магистрант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: jakovleva@pisem.net

About the authors

Dr. Natalia Petrova, Associate Professor, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: NPetrova@kantiana.ru

Yulia Chernyshova, Teacher, Gymnasium "Albertina", Kaliningrad.

E-mail: yulia-lovecherry@yandex.ru

Prof. Victor Dedkov, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: VDedkov@kantiana.ru

Svetlana Iakovleva, magister student, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: jakovleva@pisem.net