

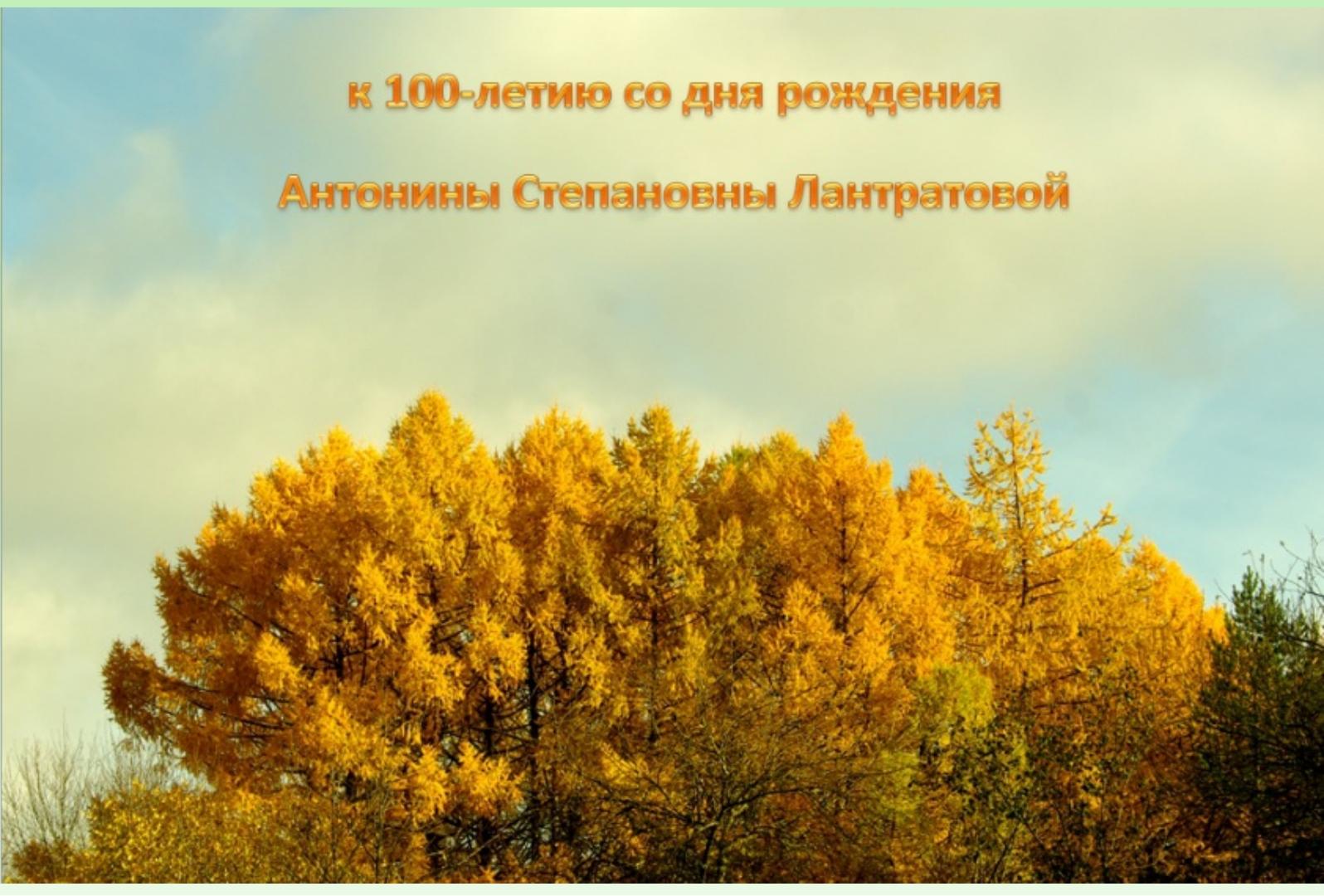


HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

18 / 2023

**к 100-летию со дня рождения
Антонины Степановны Лантратовой**



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

18 / 2023

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
В. Н. Решетников
М. С. Романов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
Е. В. Голубев

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2023 А. А. Прохоров

На обложке:

Лиственницы в Ботаническом саду ПетрГУ

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2023

Содержание

Структура разнообразия растительного мира

Бялт В. В., Коршунов М. В.	Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства Mimosaceae (Fabaceae s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты)	4 - 63
Бялт В. В., Коршунов М. В.	Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства Caesalpiniaceae (Fabaceae s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты)	64 - 141
Бялт В. В., Фирсов Г. А.	Новая форма клёна мелколистного (<i>Acer mono</i> Maxim.) в Ботаническом саду Петра Великого	142 - 154

Сохранение, мобилизация и изучение генетических ресурсов растений

Ткаченко К. Г., Арнаутова Е. М., Ярославцева М. А., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю.	Качество семян некоторых видов рода <i>Musa</i> в Ботаническом саду Петра Великого	155 - 169
Ткаченко К. Г., Рейнвальд В. М., Варфоломеева Е. А.	Опыт зимнего зелёного черенкования коллекции сиреней в условиях защищённого грунта Ботанического сада Петра Великого	170 - 185
Гончарова О. А.	Жизнеспособность интродуцированных растений рода <i>Lonicera</i> L. в Кольской Субарктике	186 - 198
Гудная Н. В., Мялик А. Н., Шлапакова Т. Г., Титок В. В.	Формирование резервного генофонда исчезающих видов растений на основе оценки генетического разнообразия популяций	199 - 218
Андросова В. И., Беляева Т. А.	Видовое разнообразие лишайников на яблонях коллекционных насаждений Ботанического сада ПетрГУ	219 - 231

Гипотезы, открытия и технологии

Варфоломеева Е. А., Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г.	Пути повышения устойчивости сирени к грибным и бактериальным болезням	232 - 243
---	---	-----------

Природа ботанических садов

Фирсов Г. А., Фадеева И. В.	Биоклиматическая цикличность и её влияние на древесные растения в Санкт-Петербурге	244 - 270
-----------------------------	--	-----------

Конференции

Прохоров А. А., Сониная А. В.	Резолюция Всероссийской научной конференции с международным участием "История и перспективы интродукции растений в России", посвященной 100-летию со дня рождения Антонины Степановны Ландратовой	271 - 274
-------------------------------	---	-----------

Марковская Е. Ф.	Лантратова Антонина Степановна : жизнь ученого и педагога.	275 - 309
Ветчинникова Л. В., Титов А. Ф.	Интродукция карельской березы: история, опыт и оценка перспектив	310 - 331
Ткаченко К. Г.	Красивоцветущие древесные растения для городского озеленения	332 - 372
Карпун Н. Н., Шошина Е. И.	Интродукция декоративных растений как вектор инвазии фитофагов	373 - 394
Прохоров А. А.	Самоорошение. Неучтенные физические факторы среды и их роль в жизни растений	395 - 427

Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства Mimosaceae (Fabaceae s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты)

БЯЛТ
Вячеслав Вячеславович

Ботанический институт РАН,
ул. Проф. Попова, 2, литера В, Санкт-Петербург, 197022,
Россия
byalt66@mail.ru

КОРШУНОВ
Михаил Владимирович

Российский аграрный университет,
Тимирязевская ул. 49, Москва, 127437, Россия
mikh.korshunov@gmail.com

Ключевые слова:

обзор, наука, Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ), эмират Фуджейра, аборигенные и культурные растения, интродукция, систематика, флористика, флора, растительные ресурсы, список видов, Mimosaceae / Fabaceae s. l.

Аннотация: В статье даётся обзор семейства Mimosaceae (Fabaceae s. l.) во флоре эмирата Фуджейра, расположенного в горной северо-западной части Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ). Изучение флоры эмирата проводится нами в течение 6 лет – с 2017 по 2022 г. На основании полевых исследований, обследования орошаемых садов, публичных парков, городских насаждений и питомников, гербарных материалов и литературных данных был составлен список произрастающих здесь культивируемых и дикорастущих видов растений. В статье приведен аннотированный список представителей мимозовых (интродуцентов и аборигенных), которые выявлены нами в эмирате Фуджейра, включающий как литературные и гербарные данные, так и данные авторов по результатам оригинальных обследований территории эмирата по состоянию на весну 2023 г. Роды и виды расположены в алфавитном порядке. Список семейства дается в пределах административных границ Фуджейры – как для естественных местообитаний, так и для общественных мест: городских садов и парков, бульваров и набережных, скверов, улиц и придомовых территорий. Учтены данные по видам, встреченным в питомниках растений. Список содержит 14 видов из 7 родов. Обозначены аборигенные и чужеродные, культивируемые (эргазиофиты) и дичающие из культуры (эргазиофигофиты), или распространяющиеся самостоятельно (ксенофиты). *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit приводится как новый адвентивный вид для Фуджейры. Целый ряд видов – *Acacia auriculiformis* A. Gunn ex Benth., *A. stenophylla* Benth. и *Mimosa pudica* L. впервые приводятся в качестве чужеродных дичающих или заносных видов для Фуджейры, ОАЭ и Аравийского полуострова в целом.

Получена: 23 апреля 2023 года

Подписана к печати: 17 декабря 2023 года

Введение

Семейство Mimosaceae (Fabaceae s.l. по системе APG III & IV) довольно обильно представлено в Передней Азии, где встречается в сумме 45 видов из 8–9 родов по данным «Conspectus Florae Orientalis. Checklist. Vol. 1–9» (Hassler, s.d.), из которых 31 вид – *Acacia*, включая культивируемый – *Acacia greggii* A. Gray, 6 spp. – *Prosopis*, *Albizia julibrissin* Dyrantz., *Albizia lebbeck* (L.) Benth. (cult.), *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev., *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (cult.), *Mimosa pigra* L., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (cult.), из них 23 вида из 3 родов в Аравии

Что касается собственно Аравийского полуострова, то Мимозовых здесь не так много. Больше всего их встречается в Йемене и на о. Сокотра – 42 вида и подвида из 5 родов (Wood, 1997; Gabali, Al-Guirfi, 1990; Al Khulaidi, 2012, 2013). При этом, по Wood, 1997 – 16 диких и 2 культивируемых вида из рода *Acacia*, *Pithecellobium dulce* (nat), *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., *Albizia lebbeck* (L.) Benth., *Leucaena leucocephala* и *Prosopis juliflora*.

По Al Khulaidi (2012, 2013): 40 видов из 7 родов дикорастущих и культивируемых видов (включая редко культивируемый вид – *Prosopis tamarugo* F. Phill. (с экспериментальной фермы «Taiz») и *Dichrostachys dehiscentis* Balf. f. с Сокотры (Miller, Morris, 2004), *Acacia auriculiformis* A. Cum. (с экспериментальной фермы «lbb»), *Acacia calcicola* Forde & Ising (с экспериментальных ферм «Taiz» и «lbb»), *Acacia cyanophylla* Lindl., *Acacia cyclops* A. Cimm. ex G. (с экспериментальных ферм «Taiz» и «lbb»).

В Саудовской Аравии по «Checklist of Flora of Saudi Arabia» (2011) и другим сводкам: 45 видов, 12 родов (Collenette, 1985; Collenette, 1999; Migahid, 1989, 1996) и ряд культивируемых видов – по «Manual of Arriyadh Plants» (2014): 14 видов и подвидов *Acacia*, 4 вида *Prosopis*, *Dichrostachys cinerea*, *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. Также большое число мимозовых культивируется в Аль Рияде (Manual..., 2014) – *Acacia ampliceps* Maslin, *A. farnesiana* (L.) Willd. (*Vahellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) *A. cuthbertsonii* Luehm., *A. gerrardii* var. *najdensis* Chaudhary (*Vachellia gerrardii* var. *najdensis* (Chaudhary) Ragup. et al.), *A. iteaphylla* F. Muell. ex Benth., *A. karroo* Hayne (*Vahellia karroo* (Hayne) Banfi & Galasso), *A. ligulata* A. Cunn. ex Benth., *A. nilotica*, *A. pycnantha* Benth., *A. salicina* Lindl., *A. saligna* (Labill.) H.L. Wendl., *A. victoriae* Benth., *Albizia lebbeck* (L.) Benth., *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Prosopis alba* Griseb. (*Neltuma alba* (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis), *P. chilensis* (Molina) Stuntz (*Neltuma chilensis* (Molina) C.E. Hughes & G.P. Lewis), *P. juliflora* (Sw.) DC. (*Neltuma juliflora* (Sw.) Raf.). При этом в Восточной части Саудовской Аравии их выявлено значительно меньше, всего 8 видов из 2 родов (Mandaville, 1990). В прилегающей с севера к Аравии Иордании – 36 видов из 5 родов (Al-Eisawi, 1983; Taifour, El-Oqlah, 1988, 2017). Для Омана приводится 21 вид из 7 родов (Ghazanfar, 1992, 2007; Mosti et al., 2012; Patzelt et al., 2014).

В остальных странах Аравии видов Mimosaceae совсем мало – В Бахрейне приводятся только 3 вида из 3 родов – *Acacia tortilis*, *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F. Macbr., *P. juliflora* (Phillips, 1988; M. Cornes & C. Cornes, 1989), но, несомненно, в культуре могут быть встречены и другие представители мимозовых, в Катаре – 11 видов 3 рода (Al Amin, 1983; Norton et al., 2009), или с культивируемыми – 15 видов из 6 родов (<https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceae>) – включая такие культивируемые виды как *Acacia stenophylla* Benth., *Albizia lebbeck*, *Calliandra haematocephala* Hassk., *Leucaena leucosephala*, *Pithecellobium dulce*, *Prosopis juliflora*, *Vachellia nilotica*, в Кувейте: дикорастущих видов нет совсем (Daoud, Al-Rawi, 1985, 2013; Shuaib, 1995), хотя могут быть встречены культивируемые (у нас нет точных данных). По данным Abdel Bary, 2012: «За прошедшие годы в Дохе и других крупных городах появилось множество экзотических деревьев и кустарников. С тех пор немногим из этих древесных пород удалось прижиться на различных придорожных маршрутах в Катаре. К ним относятся *Ziziphus* spp., *Parkinsonia aculeata*, *Acacia nilotica* subsp. *indica*, *Acacia saligna* (приводится как *A. cyanophylla* (Labill.) H.L. Wendl.),

Pithecellobium dulce, *Moringa oleifera*, *Leuceana glauca* и *Prosopis juliflora*. Последние два таксона являются наиболее инвазивными видами в Дохе» [видимо, *Leuceana glauca* auct., non (L.) Benth. = *L. leucocephala*].

Что касается ОАЭ, то здесь до сих пор было выявлено – 7 видов из 3 родов дикорастущих, культивируемых и дичающих мимозовых (Böer, Ansari, 1999; Jongbloed et al., 2000, 2003; Karim, Dakheel, 2006): *Acacia ehrenbergiana* Hayne, *A. farnesiana*, *A. nilotica*, *A. tortilis*, *Prosopis cineraria* (L.) Druce, *P. farcta* и *P. juliflora*.

Кроме того, имеется дополнительный список культивируемых видов в книге Ф.М. Карима и А. Дакхила (Karim, Dakheel, 2006), в котором приведено 14 видов из 5 родов мимозовых (кроме вышеупомянутых, включены такие виды как – *Acacia decurrens* (J.C.Wendl.) Willd., *A. melanoxylon*, *A. saligna*, *A. victoriae* и *Prosopis tamarugo*.

Эмират Фуджейра, один из семи эмиратов ОАЭ, активно осваивается в течение нескольких последних десятилетий. Однако до недавнего времени его территория была недостаточно хорошо изучена флористически. С 2017 г. в Фуджейре нами проводятся флористические исследования, в том числе и чужеродного элемента флоры, как адвентивного, так и культурного (Бялт, Коршунов, 2018, 2020; Орлова и др., 2021). Полученные нами в 2017–2022 гг. данные подтвердили слабую изученность флоры эмирата в целом к началу исследования (Byalt, Korshunov, 2020a–c, 2021a–d; Byalt et al., 2020a, b, Korshunov, Byalt, 2022a, b, Byalt et al., 2022 и др.). В настоящее время, нами выявлено не менее 250 чужеродных (адвентивных) и десятки дикорастущих видов для флоры эмирата (Бялт, Коршунов, 2020), и каждая новая экспедиция пополняет и уточняет этот список. Что касается территории ОАЭ в целом, то флористически она изучена гораздо лучше (Western, 1989; Böer, 1997; Jongbloed et al., 2003; Karim, Fawzi, 2007 и др.). Несмотря на это, оказалось, что при написании флор полевые исследования в эмирате Фуджейра практически не проводились, и гербарные материалы представлены гораздо хуже остальной территории ОАЭ (они имеются в Гербариях в Университете ОАЭ (ABDH) и Агентства по окружающей среде в Абу-Даби (AED, <https://www.ead.ae/arabic/SitePages/Home.aspx>), в Шардже есть гербарий меньшего размера без зарегистрированного кода – Sharjah Seed Bank & Herbarium, а также в Гербарии Эдинбургского ботанического сада (E) в Великобритании). Нами было суммарно собрано с 2017 по 2022 год около 11000 листов гербария (с дублетами) с территории Фуджейры и прилегающих территорий к эмирату (Byalt et al., 2020b), и сейчас они хранятся в Гербарии БИН РАН (LE) и Научном Гербарии Фуджейры (FSH, предлагаемый акроним).

Объекты и методы исследований

Объектами исследования явились представители семейства Mimosaceae (Fabaceae s. l.) во флоре эмирата Фуджейра (ОАЭ), как местные виды (рис. 1), так и хозяйственно ценные и декоративные культивируемые растения, а также заносные и дичающие чужеродные виды.

При изучении в Фуджейре видового состава мимозовых – дикорастущих и интродуцентов открытого грунта были обследованы места их произрастания в природе и культивирования растений в различных районах эмирата Фуджейры, и самого города Фуджейра (рис. 2). Инвентаризация проводилась с использованием маршрутного метода. Маршруты охватывали различные участки в горах, на побережье, а также парки, скверы, бульвары и набережные, уличные посадки и придомовые территории, некоторые частные сады и питомники растений. В той или иной мере были обследованы следующие населённые пункты эмирата Фуджейра: Бидия (Bidiyah), Аль Кидфа (Al Qidfa), Аль Гурфа (Al Gurfa), Мазафи (Masafi), Аль Куррая (Al Qurraaya), Аль Сиджи (Al Siji), Аль Фуджейра (Al Fujairah), Аль Таваин (Al Tawayeen), Аль Хала (Al Halah), Аль Битна (Al Bathnah), Шарм (Sharm), Дибба (Dibba Fujairah), Аль Фарфар (Al Ferfar), Аль Ака (Al Aqah), Аль Хейл (Al Hail), Рул Дадна (Rul Dadnah), Мерба (Mirbah), Аль Тайба (Al Taiba) и Альвала (Awhala).



Рис. 1. Акациевое редколесье из *Acacia tortilis* в подножии гор Ходжар (фото В.В. Бялта).

Fig. 1. *Acacia tortilis* woodland in foothills of Hajar mountains (photo by V. Byalt)



Рис. 2. Карта эмирата Фуджейра (Google Maps, с изменениями)

Fig. 2. Map of Fujairahemirate (modified from Google Maps)

Кроме собственных сборов и определения видов растений, использованы и другие источники информации: опубликованные материалы других авторов, гербарные материалы БИН РАН (LE). Также мы критически просматривали списки посадочного материала, предлагаемого для продажи населению питомниками в Дубае и Абу Даби (<https://dubaigardencentre.ae>, <http://dubailandscape.blogspot.ru/2012/09/uae-common-landscape-plants.html>, <http://www.horticaplants.ae/shrubs> и некоторые др.).

Определение растений проводили по ряду определителей и флор, включающих дикорастущие и обычные культивируемые растения из семейства Mimosaceae – Collenette, 1985, 1999; Cornes C., Cornes M., 1989; Chaudhary, 1999, 2001a, b; Ghazanfar, 1992, 2007; Migahid, 1989, 1996; Wood, 1997; Omar, 2000; Abdel Bary, 2012, и специализированных сайтов (<http://www.efloras.org> (e-Flora of China, e-Flora of North America), <http://www.tropicos.org/Project/Pakistan> (e-Flora of Pakistan), http://www.plantsofasia.com/index/plants_family/0-914, <https://www.gbif.org/species>, <http://www.greeninfo.ru/>; <http://www.plantarium.ru/> и мн. др.).

Для каждого вида в списке указаны следующие данные:

1. Латинское, арабское (или на его диалектах – харсуси и джиббали), если имеется, английское (французское или на других языках) и русское названия и краткая синонимика. Для ряда видов указаны синонимы, под которыми они иногда приводятся в мировой литературе. Для гибридов в скобках приведены родительские виды.

2. Тип для принятого названия.

3. Детальное морфологическое описание.

4. Указано, является вид местным или культивируемым в Фуджейре.

5. Экология вида в пределах естественного ареала.

6. Практическое значение и частота встречаемости в Фуджейре.

7. Общее распространение и распространение в Аравии.

8. Данные по распространению в эмирате Фуджейра.

9. Изученные гербарные образцы (если таковые имеются).

10. Необходимые примечания и комментарии.

11. Частота встречаемости достаточно субъективна и приведена нами на основании собственных наблюдений или по литературным источникам применительно именно к тем типам местообитаний, где вид может возделываться и встречаться. Указан ряд условных градаций: единично, редко (оч. редко) – вид отмечен в эмирате в 2–3 местах; довольно редко – 5–10 местообитаний, нередко – 10–20, довольно часто – до 50 и часто (оч. часто) – почти во всех подходящих для культивирования местах.

Для определения статуса чужеродного вида использовались следующие критерии: большой отрыв находки от основного ареала, упоминание об интродукции ее в соседний регион, присутствие вида только в культуре, а также его присутствие исключительно в нарушенных антропогенных местообитаниях (Egorov et al., 2016; Баранова и др., 2018).

Информация о типах названий взята из монографий и флор, и проверена по таксономическим сайтам с изображениями образцов (The Linnaean Plant Name Typification Project (2022) <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>; Global Plants. JSTOR (2023+) <https://plants.jstor.org/> и др.).

Результаты и обсуждение

Обзор семейства *Mimosaceae* (*Fabaceae* subfam. *Mimosoideae*) эмирата Фуджейра (ОАЭ)

Далее мы приводим список видов, дикорастущих и культивируемых в эмирате по состоянию на апрель 2023 г. включающий 14 видов из 8 родов. В тексте принят ряд сокращений, которые приводятся ниже.

Основные принятые сокращения

- Без значка – Дикорастущий в эмирате
- * – культивируется в эмирате
- ** – чужеродный дичающий (адвентивный) в эмирате
- n.v. – non vidi (не видели)
- Англ. – английское название
- Араб. – арабское название
- Декор. – декоративный
- Диам. – диаметре
- дл. – длины
- Дов. часто – довольно часто
- Испан. – испанское название
- Лек. – лекарственный
- Оч. редко – очень редко
- Сев. – северная или северный
- Солеуст. – солеустойчивый
- Франц. – французское название
- Центр. – центральный или центральная
- Юго-Вост. – юго-восточный
- Юго-Зап. – юго-западный
- Южн. – южный

Fam. **MIMOSACEAE** R. Br. (**FABACEAE** Lindl. s.l. o r **LEGUMINOSAE** Juss. s. l.) – **Мимозовые**

К мимозовым относится до 2500 видов и около 80 родов, преимущественно в субтропической и тропической зоне (POWO, 2023). Деревья и кустарники, редко травы. Представители этого семейства довольно хорошо отличаются от других близких семейств *Fabaceae* s.l. недоразвитыми венчиками и многочисленными длинными тычинками, среди ключевых отличий также можно упомянуть адаксиальное положение медианного чашелистика и актиноморфию. В Фуджейре в настоящее время выявлено – 14 видов из 7 родов.

Примечание. Нами принято традиционное выделение семейства *Mimosaceae* для удобства подачи информации и вопросы филогении и систематики этой группы растений не являются предметом рассмотрения данной статьи. Что касается современной систематики Бобовых, то можно ознакомиться со статьёй Azani et al. (2017) в которой приведены списки признаков, характерных для каждого из шести выделяемых сейчас подсемейств (а не семейств) и другие вопросы надродовой систематики семейства *Fabaceae* s.l.

Род **Acacia** Mill. 1754, in Gard. Dict. Abr. ed. 4: s.p., nom. cons.

Акация — крупный род цветковых растений, включающий 1050–1100 видов (по данным на сайте POWO, 2023– 1083 вида), деревьев и кустарников. Произрастает преимущественно в тропиках Австралии, Африки, Мексики и Азии (Govaerts, 1995). Часто украшает

среднеевропейские оранжереи и теплицы, некоторые виды хорошо растут в открытом грунте в условиях субтропического климата.

1. *Acacia auriculiformis*** A. Gunn ex Benth. 1842, in London J. Bot. 1: 377; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. Vasc. Pl. Oman): 88, in nota; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 14; B.R. Maslin, 2001, Fl. Austr. 11B: 169.– *Racosperma auriculiforme* (A. Cunn. ex Benth.) Pedley, Bot. J. Linn. Soc. 92: 247 (1986). – Северная черная акация, ушковидная акация, Auri, earleaf acacia, earpod wattle, northern black wattle, Papuan wattle, and tan wattle, akashmoni (англ.).

Лектотип (Pedley, 1975: 17, holo): «South Goulburn Is., Voyage of 'Bathurst', A.Cunningham (K000793969, lecto). – Синтип: «Australia, Sim's Isl, N. Coast, VII1821, A. Cunningham n. 48» (K000793968). [on protologue: «Goulburn and Sims's Islands, N. Coast, Cunningham» (Bentham, 1842)].

Деревья вечнозеленые, до 20 (35) м выс. Кора серо-белая, гладкая, с возрастом трещиноватая. Ветви повислые; веточки угловатые, голые, с заметными чечевичками. Филлодии от линейных до очень узкоэллиптических, серповидные, (8–) 10–20 (–22,5) см дл., (10–) 12–30 (–52) мм шир., с 3 слабо выпуклыми продольными жилками, в основном остающимися отдельными друг от друга (и край) до основания; мелкие жилки 3–5 на мм, редко анастомозируют. Шипы от 1 до нескольких (3–5), пучковидные, пазушные или верхушечные, 3,5–8 см дл. Соцветия колосовидные 5–8,5 см дл., прерванные. Цветки оранжево-желтые, 5-членные. Чашечка 0,5–1,3 мм дл., короткозубчатая, рассеченная на 1/4–1/3, голая. Венчик рассеченный на половину, голый. Лепестки продолговатые, 1,5–2,4 мм дл., Тычиночные нити 2,5–4 мм дл. Завязь густо опушенная. Бобы при созревании искривленные или закручены в открытую спираль, плоские, но внешние края заметно волнистые, 3,2–16 см дл., 8–18 мм шир., от кожистых до почти деревянистых, слегка опушенные или голые, с поперечными жилками. Семена до 12 штук в бобе, от эллиптических до широкоэллиптических, уплощенные, 3,6–5,6 мм дл., от темно-коричневых до черных.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, колонофит, неофит). – В природе растёт на хорошо дренированных песчаных или супесчаных почвах, у водотоков и болот, в сомкнутых лесах или редколесьях (Orchard, Wilson, 2001). Цветёт с февраля по август. Очень редко культивируется в питомниках растений и даёт обильный самосев вокруг взрослых деревьев.

Общее распространение: естественный ареал этого вида – от Ю.В. Малукки в Индонезии до Новой Гвинеи, Северной Австралии и Квинсленда (Verdcourt, 1979; Varma, 1981; Lock, 1989; Whitmore et al., 1989; Govaerts, 1995; Orchard, Wilson, 2001; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Ghazanfar, 2007; Rico-Acre, 2007; Wu, Raven, 2010; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; POWO, 2022). Это дерево, которое растёт в основном в сезонно засушливых тропических биомах.

Указан как интродуцированный в 47 странах (*Acacia auriculiformis* ..., 2022) и в некоторых странах является инвазивным, например, в Индии (Reddy, 2008; Sankaran et al., 2021), США (Simpson et al., 2023a), на Гавайских о-вах (Simpson et al., 2023b) и др. Для Аравии этот вид в качестве адвентивного до нас не приводился.

В Аравии изредка культивируется в Омане (Ghazanfar, 2007) и Йемене (Al Khulaidi, 2012, 2013).

В ОАЭ единично культивируется в питомнике растений «Green Oasis Nursery» в г. Аль Дибба, где легко даёт самосев вокруг посадок. Мы наблюдали многочисленные сеянцы и подрост разного возраста вокруг крупного плодоносящего дерева, растущего в грунте на краю питомника около хозяйственных построек (не для продажи). Пока не является потенциально инвазивным видом из-за того, что редко культивируется. Новый чужеродный

адвентивный вид для Фуджейры, ОАЭ и Аравии в целом.

Исследованный образец: UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25 °36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m [point 769a]: cultivated and running wild under tree, in shade, 3 V 2020, fr., veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2674 (FSH!).

2. *Acacia ehrenbergiana* Hayne, 1827, Getreue Darstell. Gew. 10: pl. 29; H.M. El-Amin, 1983, Wild Pl. of Qatar: 13; K.H. Batanouny, 1981, Ecol. Fl. Qatar: 41, 42L; J.P. Mandaville, 1990, Fl. E. Saudi Arabia: 109, 110; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 87; Sh. Ghazanfar, 1994, Handb. Arab. Medic. plants: 142; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 169, fig. 13J; S. Collenette, 1999, Wildfl. of Saudi Arabia: 471; M.A. Reza Khan, 1999, Indig. trees of UAE: 27, in nota; M. Jongbloed et al., 2003, Compreh. Guide Wildfl. UAE: 423, fog., map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate: 31; E.M. Karim, Dakheel, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 101, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 10, fig. & map 305; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 286, pl. 96, fig. 138; H. Pickering, A. Patzelt, 2008, Field Guide Wild Pl. Oman: 237. J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 38, pl. 58; G.R. Feulner, 2011, Tribulus (Fl. of Ru'us al-Jibal, Mussandam), 19: 129, Fig. 5.5.1; E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl. Qatar, 1: 483, fig.; H. Pickering, A. Patzelt, 2015, Field Guide Wild Pl. Oman: 237, figs.; G.R. Feulner 2016, Tribulus (Fl. Wadi Wurayah Nat. Park), 24: 76.— *Mimosa flava* Forssk. 1775, in Fl. Aegypt.-Arab.: 176. — *Acacia flava* (Forssk.) Schweinf. 1896, Bull. Herb. Boissier 4(App. 2): 214, nom. illeg.— *Vachellia flava* (Forssk.) Kyal. & Boatwr. 2013, Bot. J. Linn. Soc. 172(4): 513. — Акация Эренберга, sallam, samur, salam, hardha (араб.), herthet (Harsusi).

Крупный колючий кустарник, 2–4 м высотой; кора красновато-коричневая, трещиноватая, от опушенной до голой. Стебли прямостоячие или восходящие, покрытые шипами. Шипы прилистные парные, прямые, беловато-серые, 2–5 см дл. Листья с 2, иногда с 4 парами перьев; листочков 5–10 пар, каждый листочек 2–3 мм дл., продолговатые, голые. Соцветие из отдельных шаровидных головок 1–1,5 см в диаметре, на пазушных цветоносах; цветки желтые. Чашечка около 1 мм дл. Венчик 2–3 мм дл. Бобы 5–10 см дл., серповидные, прямые или изогнутые, между семенами несколько суженные, 6–7-семянные, красновато-коричневые, растрескивающиеся. Семена 4–8 мм дл., яйцевидные, темно-коричневые, мелко опушенные.

Цветение и плодоношение: с марта по май. Рис. 3.

Местный дикорастущий вид. – Растёт на открытых горных склонах и вдоль берегов вади на гравии и щебенке (на гравии вдоль низких берегов вади); на высоте около 300–500 м. Также встречается в щебнистых предгорьях, на песчаных и гравийных равнинах, с *Acacia tortilis*, *Prosopis cineraria* и другой ксерофильной растительностью. Обычный и местами доминирующий вид древесной растительности пустыни Руб аль-Хали, на высотах от 50 до 1500 м. Умеренно солеустойчивое – на засоленных песчаных почвах и по берегам соленых вади в предгорьях и на равнине (Karim, Dakheel, 2006).

Использование: копытные животные питаются листьями и бобами; древесина используется в качестве дров, и этот вид является хорошим закрепителем подвижных песков (например, в Эль Амин [Al Amin]). Растение обладает антимикробной активностью, экстракты используются для производства моллюскоцидов для уничтожения улиток. Также широко используется в народной медицине, например, для лечения паралича путем пропускания дыма от горящего дерева над пораженной конечностью (Rizk, 1986; Ghazanfar, Al-Sabahi, 1993; Ghazanfar, 1994; Sakkir et al., 2012).



Рис. 3. Цветущая *Acacia ehrenbergiana* Hayne в Фуджейре (фото М.В. Коршунов).

Fig. 3. Blooming *Acacia ehrenbergiana* Hayne in Fujairah (photo by M.V. Korshunov).

Общее распространение: Естественный ареал располагается от Мали и Мавритании на северо-западе Африки до Египта, Эфиопии, Судана и Аравии на востоке. На Аравийском полуострове встречается в Катаре, Саудовской Аравии, ОАЭ, Омане. Менее широко распространен, чем *A. tortilis*, но локально доминирует в Сев. и Юго-Восточном Катаре, особенно в Аль-Шихании. Мандавиль (Mandaville, 1990) утверждает, что это самая распространенная акация Восточной провинции Саудовской Аравии. В ОАЭ распространены в районе города Аль-Айна, в Рас-эль-Хайме (Karim, Dakheel, 2006) и в Фуджейре (Jongbloed et al., 2000, 2003; Karim, Fawzi, 2007). В Фуджейре этот вид акации довольно редкий. Мы наблюдали его в Национальном парке Вади Вурайя, в окрестности города Фуджейра, в вади Аль Таймба [Al Tayyba] и в ряде других мест.

Исследованные образцы: UAE: Ras Al Khaymah 10 km from Masafi along road to Dibba, 25° 24' 52" N, 56° 10' 16" E, 26 IV 1999, M. Thulin, A.N. Al-Gifri, 9989 (K).

UAE, Emirate of Fujairah, Wadi Wurayah National Park, 8 kmNW from Khor Fakkan, Centre of Bioreproduction, ca. 25°23' N, 56°18' E, 150 m alt.: irrigated spots with trees.– ОАЭ, Фуджейра, Вади Вурайя Национальный парк, в 8 км к СЗ от г. Хор Факкан, Центр Биорепродукции, 25°23' N, 56°18' E, 150 м н.ур.м.: орошаемые круги с деревьями во дворе центра, 23 III 2017, fl., V.V. Byalt 141 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Fujairah, relict forest near Sheikh palace, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: woodland and bushes.– ОАЭ, Фуджейра, окр. г. Фуджейра, реликтовый лес около дворца шейха, 25°8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: редкий лес и кустарники, 14 XII 2017, fl., veg., V.V. Byalt 712 (LE!); UAE, Fujairah Emirate, wadi Tayybah, 2.3 km north from Al Taiba Heritage Museum, wadi from Al Tayybah to Al Uyaynah. 25°26'4.80"N, 56° 9'46.05"E, elevation 260–450 m. [point 750]: in gravel-sandy wadi, 9 IV 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2057 (FSH).

3. *Acacia farnesiana*** (L.) Willd. 1806, Sp. Pl., ed. 4, 4: 1083; С.Г. Сааков, 1958, Дер. и куст. СССР, 4: 25, fig. 3, 1; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 87; E.M. Karim, Dakheel, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 102, fig.; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 286, fig. 139; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 14.– *Mimosa farnesiana* L., 1753, Sp. Pl.: 521. – *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. 1834, in Prodr. Fl. Ind. Orient. 1: 272. – *Poponax farnesiana* (L.) Raf., 1838, Sylva Tellur.: 118. – Вахелия Фарнеза, Sweet acacia, huisache, needle bush (англ.).

Кустарники или небольшие деревья 2–4(6) м выс. Кора коричневая, грубая. Ветви многочисленные, веточки зигзагообразные, с мелкими чечевичками, молодые побеги голые или со слабым опушением. Колючки прилистниковые, парные, прямые, около 7–18 мм дл., с коричневой верхушкой. Рахис 1,2–5,5 см длиной, волосистый, черешок обычно с небольшой желёзкой, около середины. Листья дважды парноперистые из 2–8 пар перьев второго порядка, 1,2–2,5 см длиной, листочки боковых перьев в числе 10–20 пар, сидячие, 2,5–5,5 мм дл., 1,0–1,5 мм шир., линейные, продолговатые, острые, основание косое, от голых до почти голых. Соцветия пазушные, шаровидные; головки по 1–3, на тонких, опушенных цветоносах 1,2–2,5 см дл.; прицветники мутовчатые, на вершине цветоноса или около нее. Цветки очень ароматные, тёмно-жёлтые или оранжевые. Чашечки около 1,5–1,8 мм длиной, колокольчатые, из 5 продолговатых чашелистиков, сращенных почти доверху, слабо бахромчатых на верхушке, коротко опушенных, коричневых. Венчики почти цилиндрические, около 2,5 мм дл., из 5 удлинённых, сросшихся почти доверху желтых лепестков, коротко опушенных. Тычинки оранжевые, почти в 2 раза длиннее венчика. Завязь цилиндрическая, опушенная, со столбиками короче тычинок или слегка выступающих на ними. Бобы тёмно-коричневые, прямые или изогнутые, утолщённые, субцилиндрические, 3–7 см дл., 8–15 мм шир., голые, едва вскрывающиеся; мезокарпий мясистый, отделяющий семена друг от друга. Семена многочисленные, около 6 мм дл., блестящие, гладкие, светло- или тёмно-коричневые.

Цветение: ноябрь-март.

Тип: «Habitat in Domingo», в настоящее время типовые образцы не сохранились (Brennan et al., 1959), поэтому в качестве лектотипа было выбрано изображение. Lectotypus (Ross, 1975: 465, 471): «Acaciae indicae folia, flores, et siliquae» in Aldini, Exact. Descr. Pl. Romae Hort. Farn., 3, 4, 1625.

Чужеродное культивируемое и адвентивное растение (эргазиофигифит, колонофит, неофит). – В естественных условиях в тропической Америке растёт на более-менее влажных горных склонах на высоте от 500 до 3500 м.

Растение дает высококачественную смолу, а цветы используются в парфюмерии в Южной Европе, но ни один из этих продуктов не используется в ОАЭ, где, в основном, культивируется как декоративное. Кора и семена могут использоваться для дубления кожи. Из растения получается хорошая колючая изгородь. Умеренно солеустойчивое, пригодное для кормления скота, как топливо, имеет применение в народной медицине (Сааков, 1958; Karim, Dakheel, 2006 и др.).

Общее распространение: Субтропические и тропические регионы Америки от США до Аргентины. Сейчас пантропический и субтропический вид, который разводят в Средиземноморской области (во Франции — с конца XVIII века), в Палестине, Сирии, в северной Индии (южные склоны Гималаев), Малазии, в Австралии, Индонезии, на Гавайских и Филиппинских островах (POWO, 2023). В России интродуцирована в начале XX века в парках Черноморского побережья Кавказа и в 30-х годах XX века в юго-западной части Туркменистана (Кизыл-Атрек) (Сааков, 1958).

В Аравии культивируется в Омане, Йемене и ОАЭ (Wood, 1997; Ghazanfar, 1992, 2007;

Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Al Khulaidi, 2012, 2013).

В ОАЭ выращивается в садах и парках, и иногда дичает в засоленных местах. Наиболее распространен в ОАЭ в Аль-Айне, Дубае, Гиати и Рас-эль-Хайме (Karim, Dakheel, 2006). В Фуджейре встречается редко. Нами найден в одичавшем состоянии в тенистом переулке в пос. Аль Бидия в 2018 г. Несомненно, культивируется в прилегающих садах, откуда и убежал из культуры. Адвентивный и потенциально инвазивный вид для Фуджейры и ОАЭ, но пока редко культивируется (Бялт, Коршунов, 2020).

Изученные образцы: United Arab Emirates: Dubayy (Dubai): Ripley House, Dubai 23 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86285 (E00400879, n.v.); United Arab Emirates 03 V 1991 R.A. Western RW 1251 (E00136039, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, village Al Bidiyah, 25°26'13" N, 56°20'2" E: near fence of garden in shady narrow lane (alien), 3 IV 2018, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov (LE!).

4. *Acacia nilotica* (L.) Delile, 1813, Fl. Aegypt. Ill.: 79; A.R. Western, 1989, Fl. of UAE Intr.: 69; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 170, fig. 13A-B; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 88; Sh. Ghazanfar, 1994, Handb. Arab. Medic. plants: 144; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 424, fig., map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate: 31; E.M. Karim 2006, Salt-tolerant plants UAE: 103, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 11, map 306; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 289, fig. 140; H. Pickering, A. Patzelt, 2008, Field Guide Wild Pl. Oman: 239; J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 38 – *Mimosa nilotica* L., 1753, Sp. Pl. 521. – *M. arabica* Lam., 1783, Encycl. 1: 19. – *Acacia arabica* (Lam.) Willd., 1806, Sp. Pl. 4:1085; M.A. Reza Khan, 1999, Indig. trees of UAE: 27, figs. – *Vachellia nilotica* (L.) P.J.H. Hurter & Mabb. 2008, in D.J. Mabberley, Plant-book, ed. 3: 1021. – *A. nilotica* subsp. *nilotica*: Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 11, map 306; H. Pickering, A. Patzelt, 2015, Field Guide Wild Pl. Oman: 239, figs. – Акация или вахеллия нильская, Arabian gum tree, scented thorn, gum arabic tree, thorn mimosa, Egyptian acacia or thorny acacia, prickly acacia, Sant tree, (англ.), al-sant, sunt garath (kuruf), babul, kikar, tulh, qarat (Arab.), karuvela maram (хинди) [на джиббали: kurut, temrit], плоды: karat (араб.).

Lectotype : Hasselquist, Herb. Linn. No. 1228.28 (LINN)

Type Designated By: Fawcett & Rendle in Fl. Jamaica 4 : 140 (1920)

Дерево до 12 м высотой, крона округлая; кора от коричневой до серо-коричневой, шероховатая и трещиноватая; крона округлая. Прилистниковые шипы парные, до 8 см длиной, прямые или изогнутые, серо-белые. Листья перистые, с 2–11 парами перьев; листочков 7–25 пар, каждый листочек 3–7 мм дл., продолговатый. Соцветия шаровидные, пазушные, 1–1,5 см в диаметре, на цветоножках с 2 прицветниками примерно на одной трети длины цветоноса, слабо ароматное; цветки желтые. Чашечка около 1 мм дл. Венчик около 3 мм дл, 5-лопастный. Бобы 8–17 дл., 1–2 см шир., прямые или слегка изогнутые, 10–15-семянные, суженные между сегментами, содержащими семена, реже городчатые или цельнокрайные, поздно растрескивающиеся. Цветение: сентябрь–ноябрь.

Один из самых распространенных и изменчивых видов, несколько подвидов выделяются по признакам боба и опушения. Два подвида встречаются в ОАЭ – subsp. ***nilotica*** (с голыми плодами) и subsp. ***indica*** (Benth.) Brenan – с бобами, густо опушенными белыми волосками (Ghazanfar, 2007).

Местный дикорастущий вид. – Естественный ареал этого вида охватывает засушливые районы Африки, Аравийский полуостров, Иран, Пакистан, Индийский субконтинент и Мьянму (POWO, 2023). Он растет в основном в пустынных биомах или в сообществах ксерофильных кустарников.

Это растение имеет очень широкое применение в быту арабов. Оно используется в

качестве корма для животных, в народной медицине и корма для беспозвоночных, а также в качестве топлива и для получения некоторых продуктов питания (POWO, 2022).



Рис. 4. Гербарный образец *Acacia nilotica* (L.) Delile (*Vachellia nilotica*) в Гербарии LE.

Fig. 4. Herbarium specimen of *Acacia nilotica* (L.) Delile (*Vachellia nilotica*) in Herbarium LE (scan by L.V. Orlova).

В Аравии применяется для лечения ожогов, листья растирают в пасту и используют в качестве припарки для лечения фурункулов, чтобы вытянуть гной и для облегчения боли при воспалениях (Miller, Morris, 1988; Ghazanfar, Al-Sabahi, 1993; Ghazanfar, 1994; Ghazanfar, 2007; Sakkir et al., 2012). Кроме того, ныряльщики за жемчугом после погружения наносили на кожу настой плодов. Припарки из листьев используются для лечения болей в суставах. Смолу, смешанную с яичным белком, прикладывают к глазам для лечения катаракты, листья употребляют в пищу для лечения диареи. Семена, замоченные в воде или молоке, пьют для лечения диабета. Дым от горящих бобов вдыхают при простуде. Устойчивая к термитам древесина дерева используется для строительства и изготовления домашней утвари, а в прежние времена для изготовления копий и стрел (Jongbloed et al, 2003). Бобы используют для дубления кожи, а древесина при производстве извести, а также для изготовления столбов для домов и других утилитарных предметов (Ghazanfar, 2007). Очень солеустойчивое дерево (Karim, Dakheel, 2006), иногда выращивается как декоративное дерево (Karim, Dakheel, 2006; Бялт, Коршунов, 2020).

В Аравии встречается практически во всех странах, кроме Кувейта (POWO, 2023). В Катаре считается интродуцированным и одичавшим, как, например, в заброшенных садах в районе ферм Рас-Лаффан в Северо-Восточном Катаре (Norton & al. 2009). В других странах является дикорастущим. В Фуджейре культивируется в садах и парках, изредка встречается также в диком виде в вади. Встречается редко, но местами обычен (Reza Khan, 1999).

Изученные образцы: UAE: N of Al Ain on Shwayb to Madam road, 19 IX 1984, J.N.B. Brown JNB 683 (E); Dubai, Nationalpark Mardes, 3 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86011 (E). United Arab Emirates: Abu Dhabi: N of Al Ain on Shwayb to Madam road. 19 X 1984 J.N.B. Brown JNB 683 (E00400930, n.v.); United Arab Emirates, 22 II 1986, R.A. Western RW815 [as *Acacia arabica*?] (E00187111, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, village Al Bidiyah, 25°26'13" N, 56°20'2" E: near fence of garden in shady narrow lane (alien), 3 IV 2018, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov (LE).

5. *Acacia stenophylla* Benth.** 1842, London J. Bot. 1: 386; M. Simmons, 1988, *Acacias Australia*, 2: 207; B.R. Maslin, 2001, *Fl. Austr.* 11B: 102.– *Racosperma stenophyllum* (A. Cunn. ex Benth.) Pedley, 1987, *Austrobaileya* 2: 355.

Lectotypus (R.S. Cowan & B.R. Maslin, 1993, holo): New Holland [Lachlan R., N.S.W., June 1817], A. Cunningham s.n. (K, lecto, iso).

Крупный кустарник, или несколько кустистое дерево высотой 4–20 м, склонное к полеганию. Кора стволов шероховатая, темно-серая до черноватой. Веточки обычно висячие, от голых до серебристо-опушенных. Филлодии языковидные, повисающие, 15–40 см длиной, 2–7 мм шириной, неколючие, с острой или заостренной, часто изогнутой вершиной, кожистые, довольно рыхлые, голые или редко прижато-опушенные, с многочисленными расположенными ниже жилками. Соцветия (1–) 2–6-головчатые кисти; оси кистей (1–) 3–5 (–5) мм длиной, прижато-опушенные, редко голые; цветоножки 6–13 мм длиной, как и оси кистей опушенные; отдельные головки шаровидные, 6–9 мм в диаметре, (20–) 25–40-цветковые, от кремово-белых до бледно-желтых. Цветки 5-членные; чашелистики на $\frac{3}{4}$ сросшиеся. Бобы более менее четковидные, легко ломающиеся в местах перетяжек, 10–26 см длиной, (6-) 8–12 мм шириной, деревянистые, неясно продольно-морщинистые, голые. Семена от широкоэллиптических до продолговато-эллиптических, 7–9 мм длиной, темно-коричневые; семяножки слегка утолщенные (Orchard, Wilson, 2001).

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофитофит, колонофит, неофит). – Культивируется в Фуджейре как декоративное растение, иногда дичает (пока единично). – В природе встречается в основном в пустынных биомах или среди сообществ ксерофильных кустарников. Обычно растет на тяжелых почвах по водотокам, подверженным периодическим затоплениям, где может образовывать моновидовые насаждения (Orchard, Wilson, 2001).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида охватывает Центральную и Восточную Австралию (Elliot, Jones, 1980; Harden, 1991; Govaerts, 1995; Orchard, Wilson, 2001; POWO, 2022).

Отмечен как интродуцированный в 13 странах мира, местами натурализовался, но, по данным GBIF, местонахождений в **Аравии** нет (Bailey, Bailey, 1976; *Acacia stenophylla* ..., 2021). Вид натурализовался в Индии (Kumar, Sane, 2003; POWO, 2023). Эта акация культивируется в Катаре и Йемене (Al Khulaidi, 2012, 2013; (<https://www.floraofqatar.com/fabaceae.htm>), но не отмечена, как чужеродный адвентивный вид в арабских флорах и списках (Collenette, 1985, 1999; Cornes, Cornes, 1989; Migahid, 1989; Wood, 1997; Jongbloed, 2003; Karim, Fawzi, 2007; Ghazanfar, 2007; Norton, 2009 и др.).

Нами обнаружена однажды одичавшей в сухой канаве около забора питомника растений «Green Cost Nursery Bidiya plant selling» в Аль Бидии. Там растёт единственное небольшое дерево совершенно без ухода и полива. По-видимому, вид культивируется в соседнем питомнике и оттуда одичал. Видимо *Acacia stenophylla* может быть потенциально инвазивным видом, но в настоящее время очень редко культивируется. Новый адвентивный вид для Фуджейры, ОАЭ и Аравии в целом.

Исследованный образец: UAE, Fujairah Emirate, Al Bidya, near Green Cost Nursery Bidiya plant selling. 25°25'55.03"N, 56°20'20.99"E, elevation 14 m: on dry roadside, in roadside ditch near wall of garden, 11 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2846 (FSH!).

6. *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne, 1827, *Arzneigew.* 10: I, tab. 31; H.M. El-Amin, 1983, *Wild Pl. of Qatar*: 13; K.H. Batanouny, 1981, *Ecol. Fl. Qatar*: 97, fig. 41, 43L; M.D. Cornes & C.D. Cornes, 1989, *Wild Flow. Pl. Bahrain*: 140; A.R. Western, 1989, *Fl. of UAE Intr.*: 69; J.P. Mandaville, 1990, *Fl. E. Saudi Arabia*: 112, 113; Sh. Ghazanfar, 1992, *Scripta Bot. Belg.* 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 88; J.R.I. Wood, 1997, *Handb. Yemen Fl.*: 171, fig. 13S; S. Collenette, 1999, *Wildfl. of Saudi Arabia*: 476; M.A. Reza Khan, 1999, *Indig. trees of UAE*: 24, figs.; M. Jongbloed et al., 2003, *Compreh. Guide Wildfl. UAE*: 422, 425, fig. map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, *Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate*: 31; E.M. Karim 2006, *Salt-tolerant plants UAE*: 104, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, *Fl. Sult. Oman*, 2: 12, fig. & map 310; J. Norton & al. 2009, *Illustr. Checklist of Fl. Qatar* : 39, pl. 59; G.R. Feulner, 2011, *Tribulus (Fl. of Ru'us al-Jibal, Mussandam)*, 19: 129, Fig. 5.5.2. See also Figs. 3.1.23, 3.1.26 and 3.2.6.; E.M.M. Abdel Bary, 2012, *Fl. Qatar*, 1: 485, figs.; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, *Fl. UAE*, 1: 289, pl. 97, fig. 141; H. Taifour, A. El-Oqlah, 2017, *Pl. Jordan. Annot. Checklist*: 81; H. Pickering, A. Patzelt, 2015, *Field Guide Wild Pl. Oman*: 236, figs.; G.R. Feulner 2016, *Tribulus (Fl. Wadi Wurayah Nat. Park)*, 24: 76. – *Vachellia tortilis* (Forssk.) Galasso & Banfi, 2008, *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civico Storia Nat. Milano*, 149: 150. – Акация извилистая, umbrella thorn acacia (Engl.), samr или samur, salam (Arab.). [Jibbali: surereh, sayareh; Harsusi: hayrooth].

Небольшое дерево, одно- или многоствольное, до 5 м высотой, крона широкая и уплощенная наверху, обычно зонтиковидная. Кора серо-буро-черная, достаточно ровная и не растрескавшаяся или слегка трещиноватая, молодые ветви опушенные. Прилистниковые шипы парные, 2–8 см длиной или меньше 1 см, прямые, иногда изогнутые, бело-серые. Листья в пучках двояко парно-перистые, с 2–10 парами перьев; листочки 6–12 пар, 0,5–1,5 мм дл., продолговатые, почти без черешков и опушенные короткими тонкими мельчайшими волосками, часто покрытыми сверху слоем мелкой пыли, из-за чего имеют сероватый оттенок. Соцветия из пазушных шаровидных головок 0,8–10 мм в диам., на безлистных цветоносах, опушенные; цветы белые, кремово-белые или желтовато-белые. Чашечка сросшаяся, около 1 мм дл., с 5 лопастями, голая, но с волосками на лопастях. Венчик около 2 мм дл., голый с опушенными лопастями. Бобы 4–10 см дл., 0,5–0,7 см шир., спирально закрученные или сильно искривленные, 5–8-семянные, красновато-коричневые, густо опушенные, вскрывающиеся. Семена 4–5 мм в дл., яйцевидные, красновато-коричневые. Опыление муравьями, пчелами-плотниками и другими пчёлами, а также нектарницами.

Цветение и плодоношение: март– начало июня, плоды созревают в июне– июле. Рис. 1.



Рис. 5. Цветущая *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne (фото В.М. Коршунова)

Fig. 5. *Blooming Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne (photo by V.M. Korshunov)

Местный дикорастущий вид. – Обычное растение на дне и склонах вади, иногда попадает на щебнистых склонах гор и среди скал. Также в массе встречается на барханах в пустыне. Предпочитает песчано-илистые, глинистые и щебнистые почвы. Его стержневой корень проникает глубоко в почву.

Это дерево очень широко применяется в быту арабов. Большинство пастбищных животных избегают есть самур из-за колючек, но верблюды очень любят объедать это дерево (Reza Khan, 1999), поэтому самур является предметом экспорта в Аравии как верблюжий корм. Камедь имеет экономическое значение в некоторых регионах Аравии. Очень солеустойчивый вид.

Это дерево хорошо для облесения, защиты от эрозии и ландшафтного дизайна (Reza Khan, 1999). На побережье Персидского залива используется для закрепления подвижных песков и устройства придорожных лесополос для защиты от заноса песком шоссе. Корни акации разрыхляют твердые породы, на которых они растут, при этом скалы в конечном

итоге превращаются в почву через воздействия погоды и других факторов. Фермеры используют растение в качестве ограждения, препятствующего проникновению крупного рогатого скота на фермы. Древесина используется для строительства верблюжьих загонов (Rizk, El-Ghazaly, 1995). Используются старые стволы в качестве топлива и для производства древесного угля. Арабская бумажная оса регулярно использует это растение для строительства своих колониальных гнезд. Некоторые редкие гекконы предпочитают жить на этом дереве. Домашний воробей, пурпурная нектарница и пальмовый голубь любят строить гнезда на самурском дереве (Reza Khan, 1999).

Общее распространение: вид распространен по всей Африке, в Аравии, Палестине и Израиле.

В **Аравии** встречается во всех странах. В Омане – обычно в предгорьях гор, на гравийных равнинах и в песчаных районах, а также в сухих северных предгорьях гор Дофар, иногда на высоте более 1500 м на севере и отсутствует во влажных откосах гор Дофара. На Батине в северном Омане присутствуют относительно густые леса из *Acacia tortilis* на высотах от 20 до 1500 м. Обычен в Мусандаме на высоте около 800 м, но изредка достигает высоты около 1350 м, где он становится низкорослым (Miller, Morris, 1988; Ghazanfar, 2007). В других местах Аравийского полуострова встречается в Бахрейне, Катапе, Саудовской Аравии, ОАЭ и Йемене (Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Cornes, Cornes, 1989; Migahid, 1989; Wood, 1997; Jongbloed, 2003; Miller, Moris, 2004; Karim, Fawzi, 2007; Ghazanfar, 2007; Norton, 2009 и др.). Везде достаточно обычный пустынный и горно-пустынный вид.

В **ОАЭ** вид наиболее обычен в горах Хаджар, местами образует пустынные редколесья в широких долинах у подножия гор и на побережье Оманского залива. Встречается на засоленных песчано-глинистых пустынях. Локально доминирует на песчаных низменностях, в соленых впадинах и оазисах в пустыне Руб ал-Хали. В массе встречается на барханах в пустыне по дороге между г. Дубаем и Фуджейрой. Самур доминирует в предгорьях и на гравийных равнинах от Аш-Шаама в северной части Рас аль-Хаймы до Аль-айна на юге (Reza Khan, 1999).

В Фуджейре встречается практически на всех высотах от подножия до самых высоких вершин (от 10 до 1350 м над ур. моря), но чаще в нижнем поясе гор Хаджар. Также встречается на пустырях практически во всех населённых пунктах эмирата в предгорьях. В охране не нуждается.

Исследованные образцы: United Arab Emirates. Emirate of Fujairah, Wadi Wurayah National Park, 8 km NW from Khor Fakkan, ca. 25°23' N, 56°18' E, ca. 160–170 m alt., fenced paddocks for tar in the mountains: on gravelly slopes. – ОАЭ, Фуджейра, Вади Вурайа Национальный парк, в 8 км к СЗ от г. Хор Факкан, ca. 25°23' N, 56°18' E, огороженные загоны для таров в горах: на каменистом склоне, 22 III 2017, veg., V.V. Byalt 112 (LE);

UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Manama, 25°20,020' N, 56°11,847'E: on destroyed rocky outcrops. – ОАЭ, Фуджейра, окрестности г. Манама, 25°20,020' N, 56°11,847'E: на скалах останцах (среди песков), 30 III 2017, veg., V.V. Byalt 464 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Wadi Wurayah National Park, 10 km NW from Khor Fakkan, 25°20'53" N, 56°18'33" E, ca. 250-400 m, environs and banks of pond Hawd al Bid'ah: gorge upper of pond.– ОАЭ, Фуджейра, Вади Вурайа Национальный парк, в 8 км к СЗ от г. Хор Факкан, 25°20'53" N, 56°18'33" E, в окр. и на берегу пруда Hawd al Bid'ah: ущелье выше пруда, 8 XII 2017, fr., V.V. Byalt 704 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Fujeira, near dam, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: stony slope upper dam; dry bottom of pond upper/lower dam; weed in palm garden.– ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, окр. г. Фуджейра, около плотины, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: сухое дно пруда ниже плотины, 14 XII 2017, veg., V.V. Byalt 713 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Fujeira, near dam, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: stony slope upper of dam.– ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, окр. г. Фуджейра, около плотины, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: каменистые

склоны выше плотины, 14 XII 2017, fr., V.V. Byalt 715/261 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, Masafi – Fujairahroad in env. of Fujairah, ca. 25°09'N 56°15'E: foot of slope with bushes.– ОАЭ, эмират Фуджейра, шоссе Мазафи – Фуджейра, ca. 25°09'N 56°15'E, подножие склона с кустарниками, 27 III 2018, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1304 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, env. of Dhadna, 25°30'33.6"N 56°18'15.1"E, 100-200 malt., mouth of wadi Wurayah: lowland lower of the dam. – ОАЭ, эмират Фуджейра, окр. пос. Дадна, 25°30'33.6"N 56°18'15.1"E, 100-200 м н. ур. м., устье вади Вурайя: низина ниже плотины, 31 III 2018, veg., V.V. Byalt, V. Korshunov 1299 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, 5 km to NW from Al Khala, 25°30'0.54"N 56° 7'52.40"E, ca. 300-350 malt., the top of the ridge with garden: dry rocks and stony-gravelly slopes. – ОАЭ, Фуджейра, 5 км NW от Аль Хала, 25°30'0.54"N 56° 7'52.40"E, ca. 300-350 м н. ур. м., верх гряды с садом: сухие скалы и каменисто-щебнистые склоны на хребте, 2 IV 2018, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1311/469 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Taiba in environs of the city of Al Fujeira, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: wild in N part of farm of the Sheikh Khamad II [point 342]. – ОАЭ, Фуджейра, Аль Тайба в окр. г. Фуджейра, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: в N части фермы шейха Хамада II [точка 342], 24 XI 2019, fr., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1596/256 (LE); UAE, Emirate of Ras-al-Khaima, Mts. Hajar, Gragrah-Ghub Road, 25°29'29.35"N 56°03'18.66" E, 159 malt., near small farm in mountains, by fence of garden.– ОАЭ, эмират Рас аль Хайма, горы Хаджар, дорога Граграх-Гхуб, 25°29'29.35"N 56°03'18.66"E, 159 м н. ур. м.: около маленькой фермы в горах, у ограды сада, 29 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1888/649 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidya, small villas and gardens 0.9 km to West-North-West from Green Cost Nursery Bidiya plant selling. 25°25'59.12"N, 56°19'49.63"E, elevation 38 m [point 778]: in wadi near farms, 11 V 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2825 (LE); UAE, Fujairah emirate, cell tower on the mountain peak, 3.5 km West to Ghub, 8 km West-South-West to Dibba, 25°34'14.16"N, 56° 9'58.28"E, elevation 765 m [719a]: on bottom of dry spring in side gorge, 20 V 2020, fl., V.V. Byalt 3074 (LE; FSH); UAE, Emirate of Fujairah, SE environs of Dibba, ca. 25° 34.697' N, 56° 16.465' E, 60–100 м н. ур. м., territory of "HoneyPark" [point 2]: on bottom of wadi, 14 IV 2022, fl., V.V. Byalt, V.M. Korshunov, D.G. Melnikov 24 (LE).

Род 2. *Albizia* Durazz. 1772, Mag. Tosc. 3(4): 11.

Естественный ареал этого рода простирается от тропиков и субтропиков всех континентов, до Закавказья на севере и включает 121 вид (Govaerts, 1995; de Lourdes Rico Acra et al., 2008; POWO, 2022).

7. ***Albizia lebbeck* (L.) Benth. 1844, in London J. Bot. 3: 87; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 88; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 14; Byalt, Korshunov, 2020, Bull. MOIP, ot. biol. 125, 6: 57. – *Mimosa lebbeck* L., 1753, Sp. Pl.: 516. – *Mimosa speciosa* Jacq., 1787, Icon. Pl. Rar. 1: 19, t. 198. – *Acacia lebbeck* (L.) Willd., 1806, Sp. Pl., ed. 4, 4: 1066. – *Feuilleea lebbeck* (L.) Kuntze, 1891, Revis. Gen. Pl. 1: 188. – Альбиция леббек, Lebbeck, lebbeck tree, broome raintree, flea tree, frywood, Indian siris, East Indian walnut, koko, shak shak tree and woman's tongue tree (англ.).

Деревья листопадные, 2–5 (15) м высотой. Ветви многоветвистые, облиственные, мелкоопушенные, в старости голые, без колючек. Кора грубая, трещиноватая. Листья двуперистые, с 3–10 парами листочков, каждый листочек продолговатый, цельнокрайний, закругленный на вершине, голый или редковолосистый, 2–5 см длиной, 2–3 см шириной. Прилистники опадающие, мелкие; ось листа с дисковидными желёзками у основания рахиса, опушенная или голая. Соцветия на длинных цветоносах, округлые головчатые, колосовидные или кистевидные. Цветоносы пазушные, по 2 и более вместе, до 10 см длиной; щитки 30–40-цветковые. Цветки диморфные, ароматные; цветоножки 3–4 мм дл., опушенные. Чашечки воронковидные, около 4 мм дл., опушенные, с 5 короткими зубцами. Венчик зелено-желтый, воронковидный, 6–10 мм длиной; лопасти дельтовидно-яйцевидные. Тычинки многочисленные, белые или светло-желто-зеленые, сросшиеся снизу в трубку; их трубка короче трубки венчика. Завязь голая, сидячая. Бобы соломенного цвета, от продолговатых до широколинейных, ремневидные, плоские, 15–30 см дл., 2,5–4,5 см шир.,

без перегородок, долго остаются на деревьях после созревания. Семена коричневые, 4–12, эллипсоидные или овальные, ок. 10 мм дл., 6–7 мм шир.

Цветение: март–июнь. Рис. 6.

Lectotype (Codd, 1985): Herb. Linn. No. 1228.16 (LINN, lecto).

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, эпёкофит, неофит). – В природе растет в основном в сезонно засушливых тропических биомах. Он используется в качестве корма для животных, яда и лекарства в народной медицине, а также в качестве топлива и для получения продуктов питания (POWO, 2022). Это растение часто выращивают как придорожное дерево, используют в рекреационных и декоративных целях (быстрорастущее растение дает отличную тень на улицах, в садах и парках, красиво цветёт), и для производства древесины. Древесина напоминает грецкий орех и отлично подходит для изготовления мебели, рам для картин, строительства домов, каноэ и т. д. Она также используется для дробилок тростника, маслобойных заводов и колес (Ali, 1973; http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=200011877). Хорошо переносит засоление (Karim, Dakheel, 2006) и периодические сильные засухи, при этом сбрасывает листья.



Рис. 6. Цветки *Albizia lebeck* (L.) Benth.(фото М.В. Коршунова)

Fig. 6. Flowers of *Albizia lebeck* (L.) Benth.(photo by M.V. Korshunov)

Общее распространение: Естественный ареал этого вида Южная Азия – от Индийского субконтинента до Мьянмы (Govaerts, 1995; Townsend, 1974; Lock, Heald, 1994; Kumar, Sane,

2003; Lock, Ford, 2004; Wu, Raven, 2010; POWO, 2023), но очень широко культивируется в тропиках. Внесен в список интродуцированных видов для 82 стран (Brenan, 1970; Boulvert, 1977; Lock, 1989; Brako, Zarucchi, 1993; Du Puy, et al., 2002; Germishuizen, Meyer, 2003; de Lourdes Rico Acra et al., 2008; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Lepschi, Monro, 2014; Darbyshire, et al., 2015; *Albizia lebbek...*, 2022), в том числе произрастающих в большинстве арабских государств (Milgahid, 1989; Ghazanfar, 1992, 2007; Wood, 1997; POWO, 2023). Занесен в список инвазивных видов в Соединенных Штатах Америки (Kraus et al., 2020), Южно-Африканской Республике (Robinson et al., 2020), Мексиканских Соединенных Штатах (Gonzalez Martínez et al., 2020) и многих других. Культурное, быстрорастущее растение, дает отличную тень на улицах, в садах и парках, хорошо переносит засоление почвы.

В Аравии культивируется в Катаре, Омане, Саудовской Аравии, ОАЭ и Йемене. На территории **ОАЭ** широко распространен в культуре в Аль-Айне, Дубае, Аджмане и Фуджейре (Karim, Dakheel, 2006), но ранее не упоминался как чужеродный эргазиофигофит (см. Western, 1989; Jongbloed, 2003; Karim, Fawzi, 2007 и др.).

В **Фуджейре** культивируется практически повсеместно. Выращивается во всех питомниках растений на продажу. Встречается в озеленении населённых пунктов и в садах около частных вилл, а также около отелей и мотелей на побережье Оманского залива. Образует много семян и легко даёт самосев, как вокруг посадок на поливе, так и изредка в тенистых переулках между виллами, без полива. Особенно массово он дичает в питомниках растений с более менее обильным поливом. Новый адвентивный и потенциально инвазивный вид для Фуджейры и ОАЭ.

Исследованные образцы: United Arab Emirates, Emirate Fujairah, 25°16'46.11" N, 56°21'28.88" E, Mirbah town, 0.3 km West from Comprehensive Police Station Murbah, 19 m a.s.l.: weed in irrigated circle near villa, 23.IV 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov (LE); UAE, Emirate Fujairah, ca. 25°36' N, 56°18' E, Dibba, 7 m a.s.l.: weed or naturalized plant in wasteland in place of an abandoned garden (or plant nursery), individual trees and self-seeding, 28.IV 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2471 (WWNP, LE); UAE, 25 °36'5.21" N, 56°15'45.67" E, Fujairah Emirate, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 10 m a.s.l.: weed (running wild) on irrigation in plantation, 3.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2666 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°34'24.07" N, 56°14'6.39" E, Al Dibba town, private nurseries, 0.2 km South from Al Amerey Nursery, 48 m a.s.l.: seedling in nursery, 7.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2733 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25° 7'48.93" N, 56°21'19.49" E, Fujairah city, median strips and greenery landscaping near Fujairah International Marine Club, 4 m a.s.l.: run wild in side street, 9.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2778, 2780 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°32'11.94" N, 56°21'4.36" E, Rul Dadhna, Plant Nursery 1 km North-North-West from ADNOC Petrol Station on E99 Rugaylat road, 13 m a.s.l.: run wild in plant nursery between pots, on the path between rows of pots with cultivated plants, 23.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3154 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°32'11.94" N, 56°21'4.36" E, Rul Dadhna, Plant Nursery of Abu Abdallah in 1 km North-North-West from ADNOC Petrol Station on E99 Rugaylat road, 13 m a.s.l.: wild in plant nursery between pots, on the path between rows of pots with cultivated plants, 23.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3154 (LE; WWNP); UAE, Emirate Fujairah, 25°26'9.06" N, 56°20'17.72" E, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidiyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore. 14 m a.s.l.: run wild in plastic pot and between pots; under tree, in shade, 4.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3453 (LE; WWNP); UAE, Emirate Fujairah, 25°34'33.97" N, 56°14'6.15" E, Al Dibba town, Alamarey Nursery, 0.5 km South from Khalid Hadi Resort Dibba, 45 m a.s.l.: run wild in and between plastic pots with cultivated plants, 13.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3566 (LE; WWNP).

Примечание. В Дубае выращивается также *Albizia julibrissin* Durazz., но в Фуджейре мы его пока не встречали.

Род 3. **Calliandra** Benth. in J. Bot. (Hooker) 2: 138 (1840)

Естественный ареал охватывает в тропическую и субтропическую Америку. По последним данным включает в себя 149 видов (Govaerts, 1999; POWO, 2022).

8. ***Calliandra haematocephala** Hassk. 1855, in Retzia 1: 216. – *Feuilleea haematocephala* (Hassk.) Kuntze, 1891, Revis. Gen. Pl. 1: 188. – *Anneslia haematocephala* (Hassk.) Britton & P. Wilson, 1926, Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Islands, 6: 348. – Прекраснотычиночник кровавоголовый, red powder puff (англ.), Pomprón (исп.).



Рис. 7. Цветки **Calliandra haematocephala** Hassk. (фото В.В. Бялта)

Fig. 7. Flowers of **Calliandra haematocephala** Hassk. (photo by V.V. Byalt)

Листопадные кустарники или небольшие деревья, 1–3 м высотой. Веточки и стволы коричневые, цилиндрические, шероховатые. Прилистники сохраняющиеся, яйцевидно-ланцетные. Листья парноперистые, на черешках 1–2,5 см дл.; с одной парой перьев, 8–13 см дл.; листочки в числе 7–9 пар, косо-ланцетные, 2–4 дл., 7–15 мм шир., редковолосистые по краю, средняя жилка подходит близко к верхнему краю, основание косое, на вершине тупые или остроконечные. Соцветие – пазушные головки на цветоносах, ок. 3 см в диам. (включая нити); цветоносы 1–3,5 см. Чашечка колокольчатая, ок. 2 мм дл.; венчик пурпурный, 5-лопастной, лопасти загнутые, ок. 3 мм дл., голые; трубка венчика 3,5–5 мм дл. Тычинки многочисленные, алые, блестящие; тычиночная трубка белая, ок. 6 см дл.; тычиночные нити темно-красные, ок. 2 см дл. Бобы тускло-коричневые, линейно-обратноланцетные, 6–11 см дл., 5–13 мм шир., створки при созревании упруго открываются от верхушки к основанию вдоль швов, отгибаются назад. Семян 5 или 6, коричневые, продолговатые, 7–10 дл., около 4 мм шир.

Цветёт в августе–апреле, плодоносит в октябре–мае. Рис. 7.

Чужеродный культивируемый вид. – В природе в Южной Америке (Боливии) растёт в основном в сезонно засушливых тропических биомах. Встречается в предгорьях и низких Андах, в полулистопадных влажных и сухих лесах, в саваннах и сухих горных долинах; на высоте от 0 до 1500 м над ур. моря (Jørgensen et al., 2013).

Он используется в качестве лекарственного в народной медицине (POWO, 2022), но в основном как декоративное дерево с яркими красными цветками.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида находится в Боливии (Govaerts, 1999; Jørgensen et al., 2013; POWO, 2023), но сейчас культивируется в некоторых тропических странах (Nelson Sutherland, 2008; Brenan, 1959; Isely, 1998; Kumar, Sane, 2003; Wu, Raven, 2010; Onana, 2011). Считается интродуцентом на Кубе, Эспаньоле, Пуэрто-Рико, Виргинских островах (Санта-Крус, Сент-Джон), Малых Антильских островах (Доминика, Гваделупа, Монтсеррат, Сент-Люсия) и США (Флорида). Инвазивный вид в США, Индии, Австралии и др. (*Calliandra haematocephala* ..., 2022).

В **Аравии** изредка встречается в городских посадках в Катаре (https://www.floraofqatar.com/calliandra_haematocephala.htm) и **ОАЭ** (Бялт, Коршунов, 2020), возможно, и в других странах полуострова, но у нас нет более точных данных. В Фуджейре культивируется в некоторых питомниках на продажу, но встречается пока редко в озеленении населённых пунктов. Только в культуре, не встречается в одичавшем состоянии и не является потенциально инвазивным видом.

Род 4. **Leucaena** Benth. in J. Bot. (Hooker) 4: 416 (1842), nom. cons.

Естественный ареал этого рода охватывает Юг и Центральную часть США, Венесуэлу, Перу, Эспаньолу. Включает в себя 24 вида (Govaerts et al., 2021; POWO, 2023)

9. ****Leucaena leucocephala** (Lam.) de Wit, 1961, in Taxon 10: 54; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 89; Byalt, Korshunov, 2020, Bull. MOIP, ot. biol. 125, 6: 58. – *Mimosa leucocephala* Lam. 1783, Encycl. Meth. Bot. 1:12. – *Leucaena glauca* auct.: E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl.Qatar, 1: 45. – Леуцена светлоголовчатая, coffee bush, jumbie bean, lead tree, jumbay, white leadtree, white popinac, leucaena (англ.), guaje, guaje blanco, guaje verde (исп.).

Type: México, S.C., s.n., s.f. (P-LA).

Кустарники или небольшие деревья 3–6 (–20) м высотой. Молодые ветви цилиндрические, опушенные, в старости голые, с коричневыми чечевичками. Листья двояко парноперистые, до 30 см дл., черешковые, с прилистниками. Прилистники опадающие, дельтовидные, очень маленькие, 1,5–3,5 (–4,1) мм длиной, от яйцевидных до ланцетных, при высыхании сморщенные. Черешки 1,0–3,7 см длиной, голые или густо бело-опушенные, с желёзкой 1,0–4,0 мм дл., между первой и последней парой перьев; желёзки сидячие, дисковидно-обратнояйцевидные или эллиптические, кратеровидные. Листья с 4–10 парами листочков первого порядка, 5–9 (–16) см дл., ось покрыта черными желёзками в месте расположения нижних перьев; листочки из 11–24 пар второго порядка, (0,8–) 0,9–1,5 см дл., 2,0–3,0 (–4,5) мм шир., эллиптические, слегка наклонные, с клиновидным основанием, асимметричные, с острой вершиной, кожистые, голые, сверху от светло- до темно-зеленого, слабо блестящие, на нижней стороне светлее, покраю с ресничками, особенно у основания. Цветки собраны в округлые соцветия-головки зеленовато-белого цвета. Головок обычно 2–6, пазушные, 2–3 см в диам., с 100–180 цветками на цветоносах; цветоносы 2,5–4,0 см дл.; прицветники опадающие, 2,3–3,0 мм дл., щитковидные, по краю реснитчатые. Цветки белые, (1,2–) 1,7–2,3 см в диам. Чашечки (2,2–) 2,5–2,7 (–3,1) мм дл., снаружи голые в основании, опушенные на вершине, 5-зубчатые. Лепестки узко-обратно-ланцетные, 4,0–5,3 мм дл.,

снаружи опушенные. Тычинок 10, редко опушенных, ок. 7 мм дл., с белыми тычиночными нитями, пыльники в дистальной части редко опушенные, остроконечие на вершинке отсутствует. Завязь коротконожковая, редко и длинно опушенная дистально; купулярное рыльце (коротко трубчатое), равное или выступающее за тычинки. Бобы (2–) 5–20 (–45) на одну головку; прямые, ремневидные, плоские, 10–18 см дл., 1,4–2 см шир., кожистые, в основании оттянутые в плодоножку до 3 см дл., опушенные, на верхушке острые или округлые, жесткие; от светло- до темно-красновато-коричневых, голые и блестящие, раскрывающиеся по обоим швам. Семена по 6–25 штук на боб, коричневые, блестящие, узкояйцевидные, плоские, 6–9 (–10) мм дл., 3–4,5 (–6) мм шир., около 2 мм толщ.

Цветение: март-июль, плодоносит: август-октябрь. Рис. 8.



Рис. 8. Одичавшая в переулке *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (фото В.В. Бялта)

Fig. 8. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, running wild in the lane (photo by V.V. Byalt)

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, эпёкофит, неофит). – В природе обычно растёт в ксерофильном скрабе, иногда произрастает по берегам водотоков, или рудерально; предпочитает карбонатные почвы. В горах на высотах 600–2100 м над ур. моря.

Это растение выращивают для использования в качестве сидератов и кормов для скота. Верхушки, листья, бобы и семена растения с удовольствием едят крупный рогатый скот, овцы и козы. Листья являются хорошим источником белка и каротина, и могут использоваться в качестве добавки к муке из листьев люцерны в рационах домашней птицы. Чаще всего, его культивируют как декоративное быстрорастущее и дающее хорошую тень дерево. Древесина сжигается для производства древесного угля

(http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012201).

Общее распространение: Естественный ареал охватывает тропическую Америку – от Мексики до Центр. Америки, но широко интродуцирован в тропических и субтропических регионах (в 169 странах мира по данным сайта GBIF.org (*Leucaena leucosephala* ... 2022)). Это высокоинвазивный вид в засушливых районах Тайваня (Куо, 2003), Багамских островов, Гавайских островов, Фиджи, Пуэрто-Рико, Гонконга, Южной Африки [21] и северной Австралии [22], а также в Южной Америки и Южной Европы (Fonseca, Jacobi, 2011). *Leucaena* растет очень быстро и образует густые заросли, вытесняющие всю местную растительность (Куо, 2003).

Растение также является инвазивным в некоторых частях США (Kraus et al., 2020), включая Калифорнию, Аризону, Техас и Флориду. Австралии (Pagad, 2019), Индии (Sudhakar Reddy et al., 2008), Японии (Ikeda et al., 2021) и многих других. *Leucaena leucosephala* считается одним из 100 наиболее опасных инвазивных видов Группой специалистов по инвазивным видам Комиссии МСОП по выживанию видов (*Leucaena leucosephala* (tree), 2023).

На сайте GBIF.org из Аравии нет местонахождений (*Leucaena leucosephala*..., 2022), хотя здесь он достаточно широко культивируется в Йемене (Wood, 1997), Катаре, Омане, Саудовской Аравии и ОАЭ (Ghazanfar, 1992, 2007; Manual ..., 2014; Бялт, Коршунов, 2020). Быстрорастущее растение, дает отличную тень на улицах, в садах и парках, весьма декоративно в цветах и плодах, хорошо переносит засоление почвы из-за чего хорошо подходит для местных условий. *Leucaena leucosephala* широко распространена в равнинной части ОАЭ: Аль-Айне, Дубае, Аджмане, а также на побережье Фуджейры, местами натурализуется (Karim, Dakheel, 2006). В эмирате Фуджейра это один из наиболее часто дичающих видов среди интродуцированных растений после *Prosopis juliflora* и *Pithecellobium dulce*, и его можно встретить в диком виде, пожалуй, во всех поселениях, а также в садах и питомниках. Новый адвентивный вид для Фуджейры. Потенциально инвазивный вид.

Исследованные образцы: United Arab Emirates, Dubayy (Dubai): Ripley-House, 23 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86284 (E); Abu Dhabi: Al-Ain Hilton Hotel, 26 II 1986, L. Boulos, L. & R. Al-Hasan15726 (E); UAE, Abu Dhabi: Al-Ain Hilton Hotel, 26 II 1986, L. Boulos, L. & R. Al-Hasan15726 (E00441870, n.v.); UAE, Dubayy (Dubai): Ripley-House, 23 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86284 (E00441871, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, village Al Bidiyah, 25°26'13" N, 56°20'2" E: near fence of garden in shady narrow lane (alien), 3 IV 2018, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov (LE); UAE, Emirate of Fujairah, village Al Bidiyah, 25°26'13" N, 56°20'2" E: near fence of garden in shady narrow lane (alien), 3 IV 2018, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Dibba, 25°36'59.8"N 56°18'40.02"E, 12 m alt., an alley near the stadium and adjacent streets on the border with Oman: cultivated and weed (run wild) in irrigation circles near the back wall of home, many. – ОАЭ, Фуджейра, Дибба, 25°36'59.8"N 56°18'40.02"E, 12 м н. ур. м., аллея около стадиона и прилегающие улочки на границе с Оманом: культивируется и сорное на в поливных кругах у задней стенки дома. много самосева и подростов, 21 XI 2019 V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1407 & 1407a (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Taiba in environs of the city of Al Fujeira, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: weed (run wild) in irrigated places in N part of farm of the Sheikh Khamad II [point 342]; weed in plant nursery. – ОАЭ, Фуджейра, Аль Тайба в окр. г. Фуджейра, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: сорняк (одичавшее) в поливных кругах в N части фермы шейха Хамада II [точка 342], 24 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1575 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Mirbah Beach, environs of vill. Mirbah, 25°16'15.29"N 56°22'06.41"E [point 345]: spontaneous on roadside, along walls in backstreet. – ОАЭ, Фуджейра, окрестности пос. Мерба, 25°16'15.29"N 56°22'06.41"E [точка 345]: одичавшее на обочине дороги, у глухой стены дома в переулке, 25 XI 2019, veg., fl., fr., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1658 & 1659 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Dhaid-Masafi Road, environs of Masafi, 25°17'47.19"N 56°07'28.25"E [point 358]: run wild and cultivated in Salman Nursery. – ОАЭ, Фуджейра, дорога Аль Даид-Мазафи, окр. Мазафи, 25°17'47.19"N 56°07'28.25"E [точка 358]: одичавшее и культивируется

в питомнике Салмана, 29 XI 2019 V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1870 & 1870a (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25° 8'30.90" N, 56°21'17.35" E, Al Fujairah city, villas south from Umbrella beach, gardens and villas near Al Sharqi Medical Centre, 4 m a.s.l.: near garden wall, 18.IV2020, M.V. Korshunov s.n. (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°16'46.11" N, 56°21'28.88" E, Mirbah town, 0.3 km West from Comprehensive Police Station Murbah, 19 m a.s.l.: run wild in irrigated spots near villa wall, 23.IV 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2405 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'9.81" N, 56°16'41.30" E, Al Dibba town, Al Shams Nursery, near Dibba Theatre (0.1 km to East), 6 m a.s.l.: weed or naturalized plant on sand in wasteland in place of an abandoned garden (or plant nursery), near garden wall without irrigation, 28.IV 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2465 (FSH, LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'5.21" N, 56°15'45.67" E, Al Dibba town, drainage channel near to Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 10 m a.s.l.: in gravel-sand drainage channel, on the channel bank, 2.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2624 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'0.77" N, 56°15'50.95" E, Al Dibba town, side streets between villas, 0.7 km South-South-West from Street Number 35, or North-North-East from Federal Electricity & Water Authority, 12 m a.s.l.: roadside, near shady wall, 2.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2593 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'5.21" N, 56°15'45.67" E, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 10 m a.s.l.: weed (running wild) in on irrigation in plantation and near garden wall, 3.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2673 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°34'24.07" N, 56°14'6.39" E, Al Dibba town, private nurseries, 0.2 km South from Al Amerey Nursery, 48 m a.s.l.: seedlings in nursery, 7.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2711 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'55.03" N, 56°20'20.99" E, Al Bidya, near Green Cost Nursery Bidiya plant selling, 14 m a.s.l.: roadside near irrigation near garden wall, 11.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2832 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'59.12" N, 56°19'49.63" E, Al Bidya, small villas and gardens 0.9 km to West-North-West from Green Cost Nursery Bidiya plant selling, 38 m a.s.l.: run wild on heaps of rotten manure at the farm, 11.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2826 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'15.85" N, 56°20'27.64" E, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery, 0.3 km to South from Eid Prayer Ground Bidiyah, 18 m a.s.l.: run wild under trees, in shade and between irrigated lines, 12.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov s.n. (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'24.70" N, 56°20'18.77" E, Al Bidiya, Al Qalamoon Nursery, 0.3 km East from Eid Prayer Ground Bidiyah, 22 m a.s.l.: weed (run wild) under tree, in shade; and near fence without irrigation on abandoned land, 15.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2960 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°29'58.80" N, 56°21'27.30" E, Al Aqah, near Masjid Saad Ben Moaz Mousqe, or 0.4 km East from Iberotel Miramar Al Aqah Beach Resort, 12 m a.s.l.: run wild in back street near fence, 20.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3133 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°35'45.41" N, 56°16'36.48" E, Al Dibba town, 0.2 km North from ADNOC Service Station, Al Muhallab (885), 14 m a.s.l.: near wall of villa, on roadside, 23.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3202 (LE); 14) 25°35'49.78" N, 56°19'22.51" E, Al Dibba town, Al Phoenician Nursery, 0.3 km to South-West from first roundabout on the E99 road from Khorfakkan to Dibba, 11 m a.s.l.: weed (run wild) in nursery, 26.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3246 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°28'17.54" N, 56°21'8.03" E, Sharm, 10-45 m a.s.l.: run wild near wall in shady side street between villas, 28.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3391 (LE); 16) 25°26'9.06" N, 56°20'17.72" E, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidiyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore, 14 m a.s.l.: weed (run wild) on irrigation in plantation, in plastic pots and between pots; under tree, near wall, 4.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3424 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°34'33.97" N, 56°14'6.15" E, Al Dibba town, Alamarey Nursery, 0.5 km South from Khalid Hadi Resort Dibba, 45 m a.s.l.: run wild on near the garden fence, 13.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3556 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'32.36" N, 56°16'39.21" E, Al Dibba town, plant nursery on the corner between Street Number 30 and Corniche Street 101, 6 m a.s.l.: run wild in and between plastic pots with cultivated plants, 16.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov s.n. (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'19.87" N, 56°17'0.48" E, Al Dibba town, plant nursery "Corniche Nursery", 0.4 km South-West by road from roundabout between Corniche Street 101 and Sambraïd Beach road, 3 m a.s.l.: run wild in nursery, 19.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3692 (LE; FSH).

Род 5. *Mimosa* L. in Sp. Pl.: 516 (1753)

Виды этого рода распространены в тропической Америке, в Танзании, Мозамбике, на Мадагаскаре, Индийском субконтиненте и Андаманских островах. Включает в себя 593 вида (Forero, Castellanos, 2019; POWO, 2022)

10. ***Mimosa pudica* L. 1753, in Sp. Pl.: 518; D. Wu & I.C. Nielsen, 2010, Fl. China, 10: 53. – *Eburnax pudica* (L.) Raf., 1836, New Fl. 1: 42. – Мимоза стыдливая, common sensitive plant, sensitive grass, sensitive plant, shameplant, sleeping grass, touch-me-not (англ.), lajalu, lajwania, lajwanti (хинди).

Lectotypus (Brenan, 1955: 208): «Herb. Clifford: 208, *Mimosa* 3, excl. inflorescences» (BM).



Рис. 9. Сорная *Mimosa pudica* L. в горшке с культивируемым для продажи деревом в питомнике растений в Аль Бидии (фото В.В. Бялта)

Fig. 9. Weed *Mimosa pudica* L. a pot with a tree cultivated for sale in a plant nursery in Al Bidiya (photo by V.V. Byalt)

Распростёртые однолетние травы или полукустарники, до 1 м выс. Стебли ветвистые, цилиндрические, с отогнутыми щетинками и рассеянными изогнутыми колючками. Прилистники ланцетные, 5–10 мм длиной, щетинистые. Двоякоперистые, почти пальчатые листья очень чувствительны, и могут складываться и опускаться книзу от самого легкого прикосновения и других раздражающих причин; листья сложные, обычно с 2 парами перьев, 3–8 см длиной, на черешках 1,5–5,5 см дл.; листочки из 10–26 пар, линейно-ланцетные, 6–15 мм дл., 1,5–3 мм шир., абаксиально слабо шиповатые, адаксиально голые, по краю ресничные, на верхушке остроконечные. Головки цветков одиночные или по 2, пазушные, шаровидные, ок. 1–1,3 см в диаметре; цветоносы длинные; прицветники линейные. Цветки многочисленные, 4-мерные, розовые, мелкие. Чашечка маленькая, около 0,1 мм дл. Венчик колокольчатый, его лопасти снаружи опушенные, 2,2–2,5 мм дл. Тычинок 4, выступающие из

венчика. Завязь на короткой ножке, голая; семяпочки по 3 или 4; столбик нитевидный; рыльце маленькое. Бобы звездчато расположенные, слегка изогнутые, плоские, продолговатые, 1–2 см дл., ок.5 мм шир., состоят из 1–8 односемянных сегментов, отпадающих со стойких щетинистых швов. Семена светло-коричневые, яйцевидные, около 3,5 мм дл.

Цветение: нет данных для Фуджейры. Рис. 9.

Чужеродный адвентивный вид (ксенофит, колонофит, неофит). – В природе растёт на пустошах или возделываемых землях; от уровня моря до 1500 м. Из-за чувствительности надземных частей часто выращивают как интересное декоративное растение и используют в медицине, как успокаивающее и снотворное средство, в качестве корма для животных, а также в пищу (Wu & Nielsen, 2010; http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=200012232).

Интересно, что листья мимозы чувствительные и свёртываются при прикосновении к ним. Это происходит благодаря тому, что у основания черешков расположены водные мембраны, а на листьях есть сенсорные участки, которые реагируют на давление. При контакте вода перемещается к этому месту, и под её тяжестью листья сворачиваются и опускаются. В одном из исследований было обнаружено, что мимоза стыдливая имеет свойство «запоминать» особенности каждого контакта и в случае, если тот не представляет угрозы, листья больше не сворачивает (Gagliano et al., 2014). В другом исследовании (Long et al., 2016) было установлено, что растение может различать тип прикосновения. В случае, когда к корням прикасался человек — воздух наполнялся смесью сероводорода и других веществ, но при этом контакт с металлом и другими предметами механизма выработки не запускает.

Общее распространение: уроженец тропической Америки (Standley, Steyermark, 1946; Hokche et al. 2008; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Jørgensen et al., 2013; Villaseñor, 2016 et al.), но широко натурализовались в тропических регионах мира (Lock, 1989; Jones, 1991; Castle, 1994; MacKee, 1994; Lee, 1996; Dy Phon, 2000; Iwatsuki, et al., 2001; Du Puy, et al., 2002; Lisowski, 2009; Buragohain, Sarma, 2009; Barua, Khatry, 2009; Wu, Raven, 2010; Bhellum, 2012; Lepschi, Monro, 2014). Является опасным сорняком в Западной Австралии и на Северных территориях в Австралии (Smith, 2002). Естественный ареал этого вида от Мексики до Тропической Америки (POWO, 2022). Это растение в основном растёт во влажных тропических биомах.

В Аравии это растение ранее не находили (см. Collenette, 1985, 1999; Western, 1989; Jongbloed et al., 2000, 2003; Karim, Fawzi, 2007, Ghazanfar, 1992, 2007 и др.). Был найден нами в качестве сорняка в горшках с культивируемыми деревьями и между ними в «Desert Oasis Nursery» пос. Аль Бидия (рис.9). Редкое чужеродное адвентивное растение, известное пока только из одного места. Не является потенциально инвазивным, так как довольно требовательно к влаге, и сорничает только в условиях обильного полива в питомнике. Новый чужеродный вид для Фуджейры и ОАЭ, и Аравии в целом.

Исследованный образец: UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore. 25°26'9.06"N, 56°20'17.72"E, elevation 14 m [point 794]: run wild in plastic pot and between pots, 4 VI 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3396 (LE; FSH)

Род 6. ***Pithecellobium*** Mart. 1837, in Flora 20 (2 Beibl.): 114, nom. cons.

Родной ареал этого рода простирается от Мексики до Бразилии, и от Флориды до Карибского бассейна. Включает в себя 23 вида (POWO, 2022).

11. ***Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. 1844, in London J. Bot. 3: 199; Sh. Ghazanfar,

1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 89; E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl. Qatar, 1: 45; Byalt, Korshunov, 2020, Bull. MOIP, otd. biol. 125, 6: 59. – *Albizia dulcis* (Roxb.) F. Muell., 1872, Select Pl.: 12. – *Feuilleea dulcis* (Roxb.) Kuntze, 1891, Revis. Gen. Pl. 1: 187. – *Inga dulcis* (Roxb.) Willd., 1806, Sp. Pl., ed. 4, 4: 1005. – *Mimosa dulcis* Roxb., 1798, Pl. Coromandel, 1: 67. – *Zygia dulcis* (Benth.) A. Lyons, 1907, Pl. Nam., ed. 2: 503. – Питецеллобиум сладкий, Bread-and-Cheese, Madras Thorn, Manila Tamarind (Engl.).

Деревья, веснозеленые. Ветви тонкие, часто повисающие, вооружены шиповатыми прилистниками. Листья с 1 парой перьев; имеются железки в месте соединения перьев и листочков; листочки сидячие, по 1 паре на перышко, эллиптические или обратнояйцевидно-эллиптические, 2–5 см дл., 0,2–2,5 см шир., в основании слегка косые, на вершине тупые или выемчатые, голые на обеих поверхностях, жилки сетчатые, приподняты на абаксиальной стороне. Соцветия на цветоносах, собраны в верхушечные метелки. Чашечка воронковидная, 1–1,5 мм в диаметре, войлочно-опушенная. Венчик около 6 мм дл. Тычинки многочисленные, у основания сросшиеся в трубку, немного выступающие из венчика. Боб черновато-коричневый, изогнутый в кольцо, плоский, 5–7 см в диаметре. Семена темно-коричневые, блестящие, яйцевидно-эллипсоидные, около 1,5 см дл.

Цветение: март–июнь, плодоношение: июнь–июль. Рис. 10.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, колонофит (эпёкофит?), неофит). – В природе растет в основном в сезонно засушливых тропических биомах. Он используется в народной медицине, в качестве корма для животных, яда и пищи для беспозвоночных, в мелиорации, а также в качестве топлива. Мясистую мякоть плода употребляют в пищу. Древесина используется для общего строительства, а кора – для получения дубильных веществ (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012284).

Общее распространение: уроженец тропических регионов Центральной и Северной Южной Америки. Естественный ареал этого вида простирается от Мексики до Гайаны и Перу (Белиз, Колумбия, Сальвадор, Гватемала, Гайана, Гондурас, Мексика, Никарагуа, Панама, Перу и Венесуэла) (Standley, Steyermark, 1946; D'Arcy, 1987; Brako, Zarucchi, 1993; Boggan et al., 1997; Isely, 1998; Stevens et al., 2001; Hokche et al., 2008; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; García-Mendoza, Meave, 2012; Villaseñor, 2016); широко культивируется в тропиках Африки, Азии и Австралии (Townsend, 1974; Kobayashi, Ono, 1987; Lock, 1989; Jones, 1991; Lock, Heald, 1994; Dy Phon, 2000; Du Puy et al., 2002; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Akoègninou et al., 2006; Darbyshire et al., 2015).

По данным сайта GBIF отмечен как интродуцированный вид для 71 страны (*Pithecellobium dulce* ..., 2022), включая большинство арабских государств. Занесен в списки инвазивных видов в Австралии (Randall et al., 2020), Китая (Wu, Raven, 2010) и многих других странах. Ранее упоминалось, как культивируемое для Йемена (Wood, 1997), а также для большинства других стран Аравии (Milgahid, 1989; Ghazanfar, 1992, 2007; Wood, 1997; POWO, 2023). Широко культивируется в живых изгородях в финиковых садах, парках и на улицах, хорошо переносит засоление. Распространен в ОАЭ преимущественно на побережье Персидского залива и в Аль-Айне (Аль-Айн, Дубай, Шарджа и Рас-эль-Хайма) (Karim, Dakheel, 2006), по-видимому, дичает повсюду, но как эргазиофигофит ранее не приводился (Western, 1989; Jongbloed, 2000, 2003; Karim, Fawzi, 2007 и др.). Приведён нами ранее как адвентивный вид для Фуджейры и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020). Является потенциально инвазивным видом, так как даёт много семян, которые разносятся птицами и ветром далеко от материнских растений. Может расти не только в условиях полива, так как хорошо переносит засоление.



Рис. 10. Гербарный образец *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. хранящийся в LE (скан Л.В. Орловой)

Fig. 10. Herbarium specimen of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. stored in LE (scan by L.V. Orlova)

Исследованные образцы: United Arab Emirates, 3 V 1991, R.A. Western RW 1250 (E00136090, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, village Al Bidiyah, 25°26'13" N, 56°20'2" E: near fence of garden in shady narrow lane (alien), 3 IV 2018, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov – Объединенные Арабские Эмираты. Эмират Фуджейра, деревня Аль-Бидия, 25°26'13" с.ш., 56°20'2" в.д.: у забора сада в тенистой улочке (чужой), 3 IV 2018, фр., В.В. Бялт, М.В. Коршунов (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Taiba in environs of the city of Al Fujeira, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: weed in irrigated places in S part of farm of the Sheikh Khamad II [point 342], in date palm. – ОАЭ, Фуджейра, Аль Тайба в окр. г. Фуджейра, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: сорняк в поливных кругах в SE части фермы шейха Хамада II [точка 342], одичавшее на пальмовой аллее, 24 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1613 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Taiba in environs of the city of Al Fujeira, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: weed in irrigated places in E part of farm of the Sheikh Khamad II [point 342], weed under date palms. – ОАЭ, Фуджейра, Аль Тайба в окр. г. Фуджейра, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: культивируется / сорняк в поливных кругах в E части фермы шейха Хамада II [точка 342]; сорняк под финиковыми пальмами. на песке, 24 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1604 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Dhaid-Masafi Road, environs of Masafi, 25°17'47.19"N 56°07'28.25"E [point 358]: run wild (weed) and cultivated in Salman Nursery. – ОАЭ, Фуджейра, дорога Аль Даид-Мазафи, окр. Мазафи, 25°17'47.19"N 56°07'28.25"E [точка 358]: одичавшее (сорняк) и культивируется в питомнике Салмана, 29 XI 2019, veg., fl. juv., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1856 & 1856a (LE); UAE, Emirate of Fujairah. Al Fujairah, E seafront part, 25°07'55.41"N 56°21'08.54"E, 4 m alt.: in a wet shady garden. – ОАЭ, Фуджейра. Эмират Фуджара. Аль-Фуджайра, вост. приморская часть, 25°07'55.41"N 56°21'08.54"E, 4 м над ур. м.: в сыром тенистом саду, сеянцы и подрост, 30 XI 2019, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1941 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25° 8'30.90" N, 56°21'17.35" E, Al Fujairah city, villas south from Umbrella beach, gardens and villas near Al Sharqi Medical Centre, 4 m a.s.l.: run wild on roadside, 18.IV2020, M.V. Korshunov s.n. (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'9.81" N, 56°16'41.30" E, Al Dibba town, Al Shams Nursery, near Dibba Theatre (0.1 km to East), 6 m a.s.l.: naturalized plant in wasteland in place of an abandoned garden (or plant nursery), 28.IV 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2488 (FSH, LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°35'47.57" N, 56°15'32.82" E, Al Dibba town, drainage channel with mango plantation in it, 0.4 km North-West from Federal Electricity & Water Authority, 13 m a.s.l.: weed under date palm in a shady lane, 2.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2581 (LE); UAE, Emirate Fujairah, ca. 25°7'22.82" N, 56°21'23.00" E, Al Fujairah city, lanes in the square near Al Hayl Tower, 3 m a.s.l.: weed in shady lane, 9.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2775 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'55.03" N, 56°20'20.99" E, Al Bidya, near Green Cost Nursery Bidiya plant selling, 14 m a.s.l.: run wild near garden wall, 11.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°25'15.85" N, 56°20'27.64" E, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery, 0.3 km to South from Eid Prayer Ground Bidiyah, 18 m a.s.l.: run wild in nursery, 12.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 2911 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°28'17.54" N, 56°21'8.03" E, Sharm, 20–45 m a.s.l.: run wild in shady side street between villas, 28.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3349 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°17'28.28" N, 56° 6'48.62" E, Masafi friday market, E88 Al Dhaid – Masafi road, 5.2 km to Masafi, 370 m a.s.l.: weed (run wild) in pots and near plastic pots, 2.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3365 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°35'45.41" N, 56°16'36.48" E, Al Dibba town, 0.2 km North from ADNOC Service Station, Al Muhallab (885), 14 m a.s.l.: on roadside in back street, 23.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3212 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°35'45.41" N, 56°16'36.48" E, Al Dibba town, 0.2 km North from ADNOC Service Station, Al Muhallab (885), 14 m a.s.l.: in irrigation circle under tree and near fence, 23.V 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3195 (LE); UAE, Emirate Fujairah, 25°26'9.06" N, 56°20'17.72" E, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidiyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore, 14 m a.s.l.: run wild in nursery, 4.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3421 (LE; FSH); UAE, Emirate Fujairah, 25°36'32.36" N, 56°16'39.21" E, Al Dibba town, plant nursery on the corner between Street Number 30 and Corniche Street 101, 6 m a.s.l.: run wild on in and between plastic pots with cultivated plants and under trees, in shade, 16.VI 2020, V. Byalt, M.V. Korshunov 3670 (LE; FSH).

Род 7. ***Prosopis*** L. in Mant. Pl.: 10 (1767)

Включает в себя 56 видов, распространённых в тропиках и субтропиках Нового и Старого света (POWO, 2023).

12. ***Prosopis cineraria*** (L.) Druce, 1913, pub. 1914, in Rep. Bot. Exch. Club Soc. Brit. Isles 3: 422; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 89; Sh. Ghazanfar, 1994, Handb. Arab. Medic. plants: 145; M.A. Reza Khan, 1999, Indig. trees of UAE: 19, figs.; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 426, fig., map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate: 31; E.M. Karim 2006, Salt-tolerant plants UAE: 115, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 6, fig. & map 298; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 292, pl. 98, fig. 142; E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl. Qatar, 1: 487, figs.; H. Pickering, A. Patzelt, 2015, Field Guide Wild Pl. Oman: 241, figs.; G.R. Feulner 2016, Tribulus (Fl. Wadi Wurayah Nat. Park), 24: 76. – *Mimosa cineraria* L., 1759, Syst. Nat. ed. 10, 2: 1311. – *Mimosa cinerea* L. 1753, Sp. Pl.: 517, no. 10, nom. illeg., non L., 1753: 520, no. 25. – *Prosopis spicata* Burm.f., 1768, Fl. Indica: 102. – *Acacia cineraria* (L.) Willd., 1806, Sp. Pl., ed. 4, 4: 1057. – Прозопис сереющий или сероватый, гаф, banni, chaunkra, gandasein, jammi, jand, janti, janty, kalapu andara, kandi, katu andara, khar, khejri, lunu andara, sami, shami, sumri, vanni, vanni-andara (хинди / англ.), ghaf (араб.), awd. ghaf, harb, awd, hadheeb, shibhan (на Harsusi)].

Lectotypus (Rico-Acre, 1997: 476): «*Acacia Maderaspat. spinosa Intsiae accedens, cortice cinereo, ramulis communi pediculo binis*» in Plukenet, Phytographia, t.2, f. 1, 1691. Epitypus (Rico, 1997): «India. Jottian, April 1806, Wallich 5299a» (K).

Крупный кустарник или среднерослое дерево до 10 мвыс., ветви тонкие, поникающие, поникшие, придающие кроне округлый вид, колючие; колючки изогнутые, сжатые. Кора сероватая или коричневато-серая, трещиноватая с возрастом, иногда стволы густо покрыты короткими шипами. Листья очередные, двоякоперистые, оси 1,2–5 см дл.; с 1–4 парами перьев, 2,5–8,0 см дл. Перья из 6–15 пар листочков, более или менее сидячие, около 3–5 мм дл. и 2–4 мм шир., продолговатые, косые, на верхушке обычно остроконечные, в основании округлые, с 3 жилками. Цветки мелкие, 4–6 мм дл., кремово-белые, в пазушных колосовидных соцветиях, 4–12,5 см длиной, на цветоносах 1,0–2,5 см длиной. Чашечки около 1–1,5 мм длины, чашевидные, усеченные или неясно 5-зубчатые, без ресничек по краю. Лепестки 3–4 мм длиной, продолговатые, с загнутыми кончиками. Тычинок 10, свободных, коротко выступающих, пыльники на концах с опадающими желёзками. Бобы длиной 12,5–25 см и 5–8 мм шириной, повисающие, цилиндрические, линейные, изогнутые или извилистые, голые, красновато-коричневые или иногда жёлтые; экзокарпий кожистый, мезокарпий мясистый, эндокарпий бумажистый. Семена по 10–15 штук, продолговатые, уплощённые с боков. Опыляется крылатыми насекомыми, в основном дикими и медоносными пчелами, а также нектарницами (*Cinnyris asiaticus* Latham).

Цветение: март–май и сентябрь–октябрь.

Местный дикорастущий вид. – Это кустарник или дерево, которое растёт в основном в пустынных биомах или среди ксерофильных кустарников. В природе чаще всего встречается дренированных на песчаных и гравийных равнинах, но хорошо переносит и засоленные почвы. Это довольно обычное дерево на песчаных дюнах в пустыне и на щебнистых склонах в широких горных вади.

Листву срезают на корм для скота местными крестьянами, а древесина обычно используется в качестве топлива. Бобы также используют на корм, а сладковатую мякоть вокруг семян сыром, сушёном или приготовленном виде.

Листья, кора и бобы используются для лечения катаракты, диспепсии, болей в ушах, зубной боли, а также для облегчения боли при переломах костей (Ghazanfar, 1994).

Бобы, смешанные с листьями базилика (*Ocimum basilicum* L.) и лимонным соком, используются в качестве глазных капель для лечения катаракты. Экстракт листьев используется в качестве глазных капель, экстракт измельченных бобов используется в качестве ушных капель; листья жевали при зубной боли и диспепсии. Пепел сожженной коры, смешанный с водой, прикладывали к месту перелома для облегчения боли; кора также используется при ревматизме и при укусах скорпионов; сок из веток используют как антисептик (Jongbloed et al., 2003; Sakkir et al., 2012). В Центр. Омане частично высушенные палочки помещают в огонь, а сок, вытекающий с другого конца, прикладывают к ранам в качестве антисептика (Ghazanfar, 1994).

Общее распространение: естественный ареал этого вида включает Аравийский полуостров, Юго-Зап. и Южн. Иран, Пакистан и Индию (Milgahid, 1989; Ghazanfar, 2007; POWO, 2023 и др.).

В Аравии его естественное распространение ограничено ОАЭ и Оманом. Этот вид играет важную роль в схемах лесовосстановления западного региона Омана. Есть данные, что стержневой корень этого дерева вырастает до 60 м в глубину (Ghazanfar, 2007), что позволяет использовать его для закрепления подвижных песков. Один из самых распространенных видов деревьев песчаных пустынь региона. В песках Вахиба и на окраинах Руб-эль-Хали *Prosopis cineraria* образует редколесья. Его выродившиеся леса встречаются в Батине и некоторых частях центрального Омана (Ghazanfar, 2007).

В ОАЭ обычен и широко распространен в северо-восточной части страны и на побережье Персидского залива (Reza Khan, 1999). Это довольно обычное дерево на песчаных дюнах пустыни Руб-эль-Хали. Небольшие рощи можно найти в руслах широких вадии по всей территории гор Хаджар (Feulner, 2015). Наиболее распространен в ОАЭ в районе Аль-Айна, Дубае, Абу-Даби и Аджмане (Karim, Dakheel, 2006).

По нашим наблюдениям, он достаточно обычен и в **Фуджейре**, где встречается как на барханах в западной части эмирата (граница пустыни Руб аль-Хали), так и на побережье Оманского залива. Иногда культивируется в качестве неприхотливого декоративного дерева (наиболее красивого во время цветения и плодоношения).

Исследованные образцы: United Arab Emirates. Abu Dhabi: 40 km north of Al-Ain, along the highway to Dubai, 28 II 1986, L. Boulos, L. & R. Al-Hasan 15809 (E00400738, n.v.); UAE. Dubayy (Dubai): Ripley-House, Dubai, 23 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86286 (E00400740, n.v.); United Arab Emirates 03 V 1991 R.A. Western RW 1248 (E00136036, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, Wadi Wurayah National Park, 15–16 km NW from Khor Fakkan, ca. 25°23' N, 56°18' E, middle part of wadi with springs: wadi bottom, upper place near spring, tree.– ОАЭ, Фуджейра, Вади Вурайа Национальный парк, в 8 км к СЗ от г. Хор Факкан, ca. 25°23' N, 56°18' E, средняя часть вадии с ручьями: дно вадии, возвышенное место у ручья, ед. дерево, 7 XII 2017, veg., V.V. Byalt 710 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, env. of village Al Bidya, beach near Fort Bidya, 25°26'7" N, 56°21'23"E: dead palm gardens on salted soil after storm.– ОАЭ, Фуджейра, эмират Фуджейра, окр. посёлка Аль Бидия, водосток возле форта Бидия. 25°26'7" N, 56°21'23"E: мертвые пальмовые сады на засоленных почвах после урагана, 12 XII 2017, veg., V.V. Byalt 706 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, env. of village Dana, 25°27'35" N, 56°21'8" E: rocky and stony slope on roadside to Al Bidya.– ОАЭ, Фуджейра, эмират Фуджейра, окр. посёлка Дана. 25°27'35" N, 56°21'8" E: скалистый и каменистый склон на обочине шоссе в сторону Аль Бидия, 12 XII 2017, veg., V.V. Byalt 703 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Fujeira, relict forest near Sheikh palace, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: woodland and bushes.– ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, окр. г. Фуджейра, реликтовый лес около дворца шейха, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: редкий лес и кустарники, 14 XII 2017, veg., V.V. Byalt 711 (LE!);

UAE, Emirate of Fujairah, N environs of Al Manama, 25°21'59.9"N 56°01'44.6"E: on the red sands on edge of mountains. – ОАЭ, Фуджейра, окрестности г. Манама, 25°21'59.9"N

56°01'44.6"E: красные пески по краю гор, 27 III 2018, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1301/158 (LE); UAE, Emirate of Fujairah. Al Fujairah, E seafront part, 25°07'55.41"N 56°21'08.54"E, 4 m alt.: weed in edge of wasteland overgrown by *Prosopis juliflora* and *P. cineraria* near alive gardens. – ОАЭ, Фуджейра. Эмират Фуджара. Аль-Фуджайра, вост. приморская часть, 25°07'55.41"N 56°21'08.54"E, 4 м над ур. м.: на краю пустыря, заросшего *Prosopis juliflora* и *P. cineraria*, близ живого сада, 30 XI 2019, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1925/689 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidyah, 0.7 km West from Bidyah Association for Culture and Folklore. 25°26'9.06"N, 56°20'17.72"E, elevation 14 m [point 794]: cultivated near garden fence, 4 VI 2020, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3399 (LE; FSH); UAE, Emirate of Fujairah, Wadi Wurayah National Park, 8 km NW from Khor Fakkan, ca. 25°23,366' N, 56° 18,356' E, 165–200 m alt., left wadi from waterfall and upper by the wadi [point 8]: on gravelly scree, left side of wadi, 20 IV 2022, fl., D.G. Melnikov 193 (LE).

Примечание. Карл Линней (Linné, 1753) одновременно опубликовал как *Mimosa cinerea* L. (1753: 517, № 10), так и *M. cinerea* L. (1753: 520, № 25). Осознав свою ошибку, он переименовал первый в *M. cineraria* L. (Linné, 1759) и сохранил за вторым *M. cinerea* (см. ICBN, статья 53.6, пример 19). Хотя правильное название *M. cinerea* № 10 в роде *Prosopis* — *P. cinerea* (L.) Druce, а не *P. cineraria* (L.) Druce (ICBN, статья 53.6, пример 21), использование *P. cineraria* является широко распространенным, и Ali (Ali, 2004) предложил отказаться от *M. cinerea* (1753: 517, № 10), чтобы упорядочить это использование, что было принято таксономическим комитетом.

13. ***Prosopis farcta*** (Banks & Sol.) Macbr. 1919, in Contr. Gray Herb. 59: 17; O.A. Пидотти, Ф.С. Пилипенко, 1958, Дер. и куст. СССР, 4: 37, fig. 6, 1; M.D. Cornes & C.D. Cornes, 1989, Wild Flow. Pl. Bahrain: 140, fig. 69A, B; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 428, fig., map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate: 31; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 293, fig. 143; E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl. Qatar, 1: 489; H. Taifour, A. El-Oqlah, 2017, Pl. Jordan. Annot. Checklist: 91. – *Mimosa farcta* Banks & Sol., 1794, A. Russell, Nat. Hist. Aleppo, ed. 2, 2: 266. – *Mimosa stephaniana* M. Bieb., 1798, Tabl. Prov. Mer Casp.: 120. – *Lagonychium stephanianum* (M. Bieb.) M. Bieb., (1819) Fl. Taur.-Caucas. 3: 288. – *Prosopis stephaniana* (M. Bieb.) Kunth ex Spreng., (1825) Syst. Veg. ed. 16, 2: 326. – *Lagonychium farctum* (Banks & Sol.) Bobrov, (1941) in V.L. Komarov (ed.), Fl. URSS 11: 14. – Прозопис выполненный, мимозка выполненная, сирийский мескит, syrian mesquite (англ.), yanbout, yanbut, agoul, awsaj (араб.).

Тип: «Syria, Aleppo, s.d., Patr. Russel» (BM000946908!).

Невысокий полукустарник или кустарник, 0,5–2 м высотой, ветви до 5 мм толщ., жёсткие, сильно разветвлённые, опушенные, тонкие, беловатые или светло-серые, вооружённые заостренными колючками, распределёнными по междоузлиям; на ветвях конические, красноватые. Листья очередные, до 5 см дл., опушённые, двояко парнопериисто-сложные, прилистники боковые, свободные, 2–3 мм длиной; рахис 1,8–3,0 см дл., с 3–7 парами перьев, около 1,5–2,2 см дл., верхушка оканчивается заострением, листочки 5–13 пар, на черешках до 1 мм дл., отдельные листочки около 6 мм дл., 1,5 мм шир., продолговато-линейные или ланцетные, очень косые, по краям цельнокрайние, с остроконечием. Шипы длиной 6–10 см. Соцветия колосовидные (цилиндрические кисти) до 8 см дл., пазушные. Цветки бледно-жёлтые, на цветоножках 1 мм дл. Чашечка широко колокольчатая, около 0,8 мм дл., голые, с 5 мелкими зубцами. Лепестки 5,4–6 мм дл. Тычинок 10, выставляющихся из венчика. Бобы по 1 или по 2 в каждом соцветии, не раскрывающиеся, косые, продолговатые, 1,2–2,5 (–4,0) см дл., 1,2 (–2,3) см толщ., черные, морщинистые, на верхушке тупые, резко втянутый в ножку; внутри с белым губчатым отвердевающим мезокарпом и хрящеватым эндокарпом, образующим перегородки между семенами. Семена многочисленные, 7–8 мм дл., 4,5–6 мм шир., яйцевидные, сплюснутые, гладкие, красновато-коричневые.

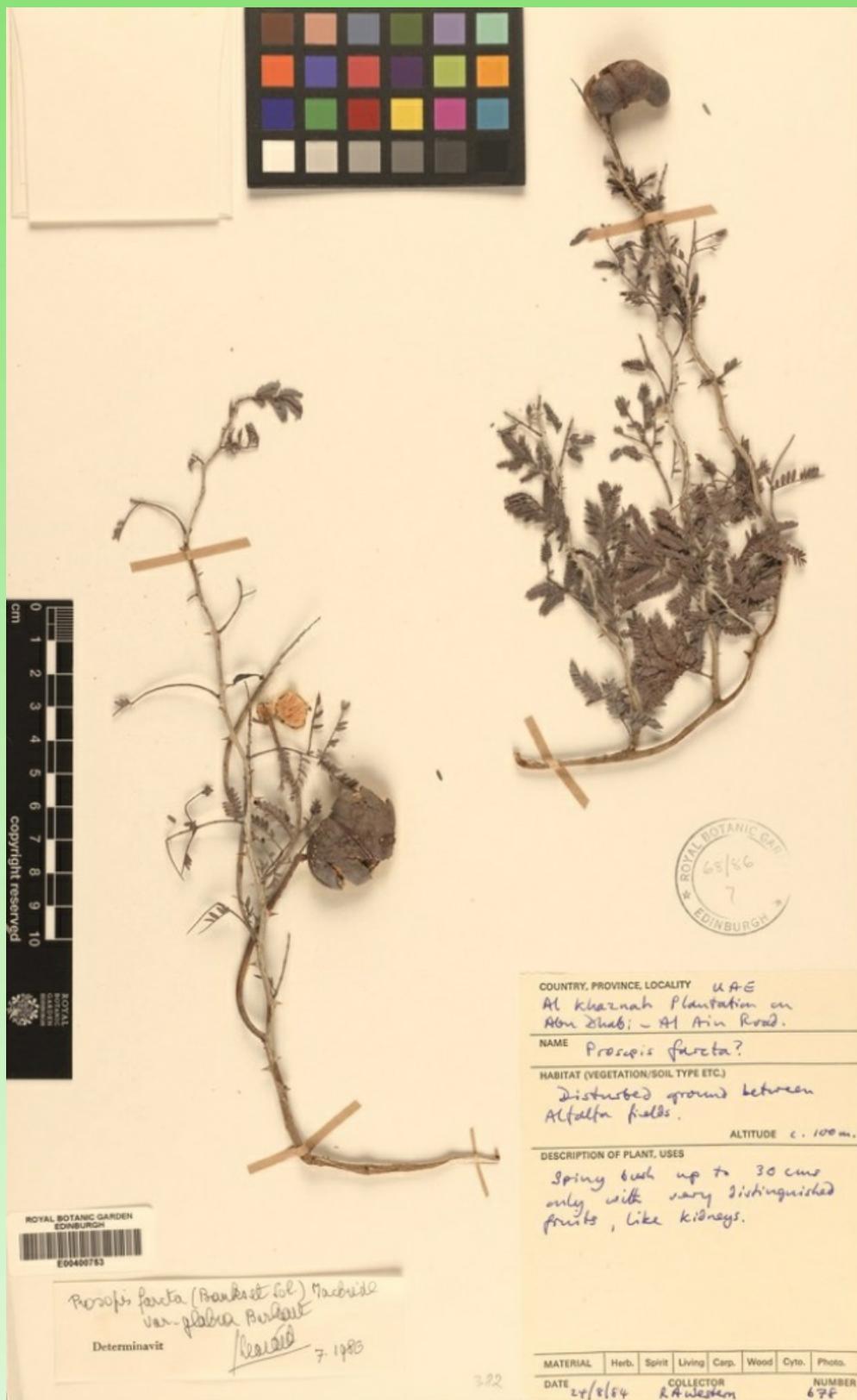


Рис. 11. Гербарный образец *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Macbr. из ОАЭ в Гербарии Е (E00400753)

Fig. 11. Herbarium specimen of *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Macbr. from UAE in Herbarium E (E00400753)

Всходы с широко эллиптическими мясистыми семядолями 12—20 мм дл., имеющими при основании острые, загнутые вниз ушки, первый лист парно-перистый о 7—9 парах листочков, второй — дважды перистый.

Цветение: апрель-сентябрь. Рис. 11.

Местный дикорастущий вид. – В природе растет в основном в пустынных биомах или в сообществах аридных кустарников (POWO, 2022), предпочитает песчаные и щебнистые места.

Молодые части поедаются верблюдами, козами и овцами. Бобы, пораженные галлами, дают светло-желтый краситель, который используется при крашении тканей и дублении кожи. Считается, что семена обладают лечебными свойствами (Jongbloed et al., 2003). Корни содержат 7—7.8% танинов (Пидотти, Пилипенко, 1958). В культуре встречается редко (Karim, Dakheel, 2006).

Размножается отпрысками от корней и семенами, распространяемыми внутри легких, опробковевших бобов ветром и водой.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида – от Северной Африки до Средней Азии, Аравии и Индии (Афганистан, Алжир, Кипр, Египет, Индия, Иран, Ирак, Казахстан, Кыргызстан, Ливан-Сирия, Ливия, Пакистан, Палестина, Саудовская Аравия, Синай, Таджикистан, Закавказье, Тунис, Турция, Туркменистан, Узбекистан). (Гроссгейм, 1952; Туляганова, 1981; Townsend, 1974; Rechinger, 1986; Greuter et al., 1989; Lock, 1989; Yakovlev et al., 1996; Boulos, 1999; Kumar, Sane, 2003; Dobignard, Chatelain, 2012; Nowak, Nobis, 2020).

В ОАЭ: Это растение очень редкое, раньше встречалось на разделителе шоссе между Абу-Даби и Аль Айном, но исчезло к 2003 году (Jongbloed et al., 2003). Карим и Фавзи указывают этот вид для Суехана [Sueyhan] и фермы Муатаредха в окр. Аль Айна [Al-Ain, Al-Muataredh farm]. Мы пока не находили его в Фуджейре, но имеется точка на карте для этого вида у Jongbloed (2003) в прибрежной части эмирата. Редкий вид.

Исследованный образец: United Arab Emirates: Al Khaznah plantation on Abu Dhabi - Al Ain road, 24 VIII 1984, R.A. Western 678 (E00400753).

14. *Prosopis juliflora*** (Sw.) DC. 1825, in Prodr. 2: 447; О.А. Пидотти, Ф.С. Пилипенко, 1958, Дер. и куст. СССР, 4: 38; M.D. Cornes & C.D. Cornes, 1989, Wild Flow. Pl. Bahrain: 143, fig. 70A, B; Sh. Ghazanfar, 1992, Scripta Bot. Belg. 2 (Annot. Catal. vasc. Pl. Oman): 89; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 429, fig., map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. Pl. Abu Dhabi Emirate: 32; E.M. Karim, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 116, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Sult. Oman, 2: 7; G.R. Feulner, 2011, Tribulus (Fl. of Ru'us al-Jibal, Mussandam), 19: 129; E.M.M. Abdel Bary, 2012, Fl. Qatar, 1: 491, figs.; F.M. Karim, N.M. Fawzi, 2007, Fl. UAE, 1: 293, pl. 99; H. Pickering, A. Patzelt, 2015, Field Guide Wild Pl. Oman: 242, figs.; – *Mimosa juliflora* Sw., 1788, Prodr. Veg. Ind. Occ.: 85. – *Acacia juliflora* (Sw.) Willd. 1806, Sp. Pl., ed. 4, 4: 1076. – *Neltuma juliflora* (Sw.) Raf. 1838, in Sylva Tellur.: 119. – *Algarobia juliflora* (Sw.) Heynh. 1846, Alph. Aufz. Gew.: 18. – *Entada juliflora* (Sw.) Roberty, 1954, Bull. Inst. Fondam. Afrique Noire, Sér. A, Sci. Nat. 16: 346. – Прозопис июлецветный или сережкоцветный, мескит, mesquite, ironwood, meskeet, mesquite, (англ.), al ghaf, ghweif, al ghaf, ghweifqwaif (араб.).

Syntypi: «In Jamaica, s.d., O.P. Swartz s.n. Hb. Portenschlag» (W0053125!), «Jamaica, s.d., O.P. Swartz s.n.» (S-R-3632!, S06-5737!).

Большой вечнозелёный кустарник или низкое дерево около 5–6(12) м выс., обычно вооружен прилистниковыми шипами, с толстой, коричневой или темно-серой, растрескивающейся корой и широкой разреженной кроной. Побеги тонкие, вначале

желтовато-зеленые, впоследствии темно-серые, с пазушными, крепкими, прямыми, в сечении округлыми колючками 1–5 см дл., значительно реже без них. Листья очередные, дважды парно-перистые, голые, с 1–3 парами листочков второго порядка, рахис 1–8 см дл., заходит за последние перья в виде мягкой щетинки. Листочки 10–22 пар, 7–17 мм длины, 2–3 мм ширины, цельнокрайние, продолговатые, тупые, иногда остроконечные. Прилистники колючие, обычно 1,0 см или менее длиной. Соцветие цилиндрическое, густое, пазушное, колосовидное (многоцветковая кисть), на поникающих цветоносах 4–8,5 см длиной. Цветки зеленовато-желтые, на цветоножках до 1 мм дл. Чашечка почти в 4 раза короче лепестков, около 1 мм дл., сросшаяся, чашевидной формы, с 5 мелкими зубцами, голая или опушенная. Лепестков 5, свободные, около 3 мм дл., на верхушке и по краю опушенные, белые или желтовато-белые. Тычинок 10, свободные, выступающие, почти в 2 раза длиннее венчика, около 4 мм дл., тычиночные нити белые, пыльники на концах с опадающими железками, желтые. завязи на коротких ножках, шелковисто волосистые. Бобы 16–23 см в дл., 10–12 мм шир., линейные, почти прямые или серповидно изогнутые, на концах суженные, светло-желтые, голые, на плодоножках 5–7 мм дл., вначале плоские, зрелые — в поперечном сечении почти округлые. Семена по 10–20, продолговатые или яйцевидные, уплощенные с боков, около 6 мм дл., 4 мм шир., каштаново-оливковые.

Цветение: октябрь–январь и март–июнь. Рис. 12.



Рис. 12. *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. в полном цвету (фото М.В. Коршунова)

Fig. 12. *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. in full bloom (photo by M.V. Korshunov)

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофитофит и ксенофит, эпёкофит, неофит. – Солеустойчивое, декоративное и кормовое дерево.

Древесина тяжелая, темно-коричневая, иногда красная, с тонкой желтой заболонью;

используется на столбы, на железнодорожные шпалы, для подземных сооружений, для производства мебели, для сооружения уличных мостовых и т. д., идет на топливо и производство древесного угля. В древесине и коре содержатся дубильные вещества. Камедь, выделяющаяся из стволов, прозрачная, сходная с гуммиарабиком, в Мексике часто используется взамен последнего; будучи растворенной в воде, становится прекрасным растительным клеем; ее используют при лечении дизентерии, для полоскания горла, иногда в кондитерском производстве. Плоды содержат 25—30% фруктового сахара; съедобны. Сок листьев и молодых побегов применяется при лечении глаз (Пидотти, Пилипенко, 1958).

Традиционное использование в Аравии: бобы питательны, и используются как корм для скота. Древесина дает хорошее топливо, также используется для изготовления столбов для заборов. Аллергенный во время цветения. В естественных местообитаниях конкурирует с аборигенным *Prosopis cineraria*, так как очень засухоустойчивый вид. Высокосолеустойчивое, переносит засоление до половины солености морской воды (Karim, Dakheel, 2006). Может быть использован в производстве древесного угля. Это инвазивный вид трансформер, который нуждается в контроле численности и постоянном мониторинге.

Общее распространение: Его первичный ареал охватывает Мексику, часть Южной Америки и Карибского бассейна (Антигуа и Барбуда, Багамские о-ва, Барбадос, Бразилия, Колумбия, Коста-Рика, Куба, Доминиканская Республика, Эквадор, Сальвадор, Гватемала, Гаити, Гондурас, Ямайка, Нидерландские Антильские острова, Никарагуа, Панама, Перу, Филиппины, Пуэрто-Рико; юг Соединенных Штатов, Венесуэла) (Burkart, 1976; Pasiecznik et al., 2001; *Prosopis juliflora...*, 2023; Roskov et al., 2019).

Мескит впервые введен в культуру на острове Цейлон (сейчас Шри-Ланка) в 1880 г. и, как инвазивный вид, стал серьезной проблемой во многих тропических странах (Sirmah et al., 2009). В настоящее время *P. juliflora* является агрессивным инвазионным сорняком (Pagad, 2019; и др.) в Африке, Азии, Австралии, как в сухих, так и во влажных тропиках. Он приводится как чужеродный вид для 64 стран мира (Австралия, Бахрейн, Китай, Гавайи, Индия, Индонезия, Иран, Ирак, Кувейт, Мадагаскар, Маврикий, Мьянма, Непал, Оман, Пакистан, Папуа – Новая Гвинея, Филиппины, Саудовская Аравия, Южный Йемен, Шри-Ланка, Тайвань, ОАЭ, Вьетнам, Йемен и многие другие) (Groves et al., 2005; ILDIS, 2005; Pagad, 2019; *Prosopis juliflora...*, 2022; Roskov et al., 2019). Наиболее сложная ситуация с агрессивным поведением вида сложилась в Австралии, Индии, Шри-Ланке, Нигерии, Судане, Сомали, Сенегале, Южной Африке, Эфиопии и ряде других стран, в том числе в ОАЭ.

В соседнем к ОАЭ Катаре, *Prosopis juliflora* ведёт себя очень агрессивно (Norton et al., 2009). Первоначально его специально высаживали вокруг городов и деревень с целью мелиорации, но теперь вид натурализовался и распространился в пустынных районах Катара. Некоторые авторы (Norton et al., 2009) отмечают, что это опасный инвазионный вид на полуострове, который может серьезно конкурировать с местными деревьями и кустарниками. Поэтому многие муниципалитеты в регионе пытаются уничтожить мескит с помощью ядохимикатов, сжигания или выкорчевывания, что оказалось не очень эффективно, поскольку это растение производит большое количество семян, которые могут периодически прорасти в течение длительного времени после выкорчевывания и снова занимать освобожденные площади.

В Бахрейне *P. juliflora* уже в конце 1980-х гг. начал дичать на поливных землях, уходить в пустыню и образовывать небольшие густые рощи, особенно в районе Сахира (Sakhir) (Cornes, Cornes, 1989).

В Омане и Йемене (Ghazanfar, 1992; Wood, 1997) мескит долго числился только как культивируемый вид. Позднее, Shahina Ghazanfar (2007), написала следующее: «Я обнаружила, что этот вид широко распространен, как в северном, так и в южном Омане». При этом, он редко встречается в Мусандаме [Musandam] (северный эксклав Омана),

имеется единственный экземпляр из Сал-Дхайя, в вади возле жилья сельскохозяйственных рабочих в горах на высоте около 500 м. Подозревается активная интродукция. *P. juliflora* упоминается для полноты списка, но не рассматривается, как полноценный вид гор Руус аль-Джибаль [Ru'us al-Jibal] (Feulner, 2011). В 4-м издании «Flora of Saudi Arabia» он не приводится совсем (Migahid, 1996), хотя имеется хорошая фотография этого растения, сделанная на о. Фрарсан [Frarsan] в явно диком месте, опубликованная гораздо раньше (Collenette, 1985).

Вид не был включён в первые списки видов флоры ОАЭ (Western, 1989), но в последних флорах (Jongbloed et al., 2003; Karim, Fawzi, 2007) данный вид уже приводится в списках наряду с аборигенными *Prosopis cineraria* и *P. farcta*.

Культивируется в **ОАЭ** как ветрозащитный (закрепитель песков), особенно у шоссе и декоративный вид, но часто дичает вокруг посадок и в засоленных местах (Karim, Dakheel, 2006). По данным Карим и Дакхил (Karim, Dakheel, 2006) мескит наиболее массово распространён в Аль-Айне, Дубае, Абу-Даби и Силе.

В Фуджейре этот вид массово встречается в предгорьях гор Хаджар (Hajar) на побережье Оманского залива (так называемый – «Eastern Beach») (Бялт, Коршунов, 2020; Byalt, Korshunov, 2021a). Здесь область его распространения тянется почти непрерывной полосой вдоль шоссе между городами Аль-Фуджейра и Дибба на границе с Оманом (его северным анклавом – Мусандамом), и уходит в прилегающие долины. Много этого растения в Аль-Фуджейре и вдоль шоссе на Дубай. Необходимо заметить, что этот вид сейчас массово одичал также на побережье Персидского залива в эмиратах Абу-Даби, Дубай, Шаржа, Ум-аль-Квайн и Рас-аль-Хайма. В ряде мест мескит специально использовался для закрепления барханов, там он массово одичал и натурализовался. Что касается горной части Фуджейры (центральный регион), то *Prosopis juliflora* только начинает туда проникать, постепенно продвигаясь вдоль шоссе от побережья внутрь гор эмирата, через перевалы и по долинам. По полученным нами данным, чаще всего мескит в Фуджейре встречается в антропогенно нарушенных местообитаниях: вблизи автомобильных дорог, на пустырях, реже – на улицах поселений, у оград садов и питомников, в погибших садах, иногда в вади с садами. Особенно часто он встречается на дне пересыхающих прудов и на пустырях близ побережья моря.

Наиболее инвазивный чужеродный вид растений в Фуджейре. Необходимо разработать эффективную методику борьбы с *P. juliflora* в местах массовой агрессии вида в эмирате с учётом особенностей его биологии в местных условиях: хорошая всхожесть семян, быстрый рост, раннее плодоношение, толерантность к засолению, наличие нескольких агентов распространения (самосев, ослы и козы, ураганы) и др.

Исследованные образцы: UAE: Near Mileiha village. Sharjah Emirate 20 II 1985, R.A. Western RW699 (E). UAE, Abu Dabi Golf Course. 25 III 1983 K. Naylor 320 (E00439503, n.v.); UAE. Near Mileiha village. Sharjah Emirate 20 II 1985, R.A. Western RW699 (E00439497, n.v.); UAE. Dubayy (Dubai): Dubai DPC, 07 III 1986, K. Muller-Hohenstein 86024 (E00439500, n.v.); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Dadna, 25°24, 018' N, 56° 17,475' E: wide mountain valley and mountain slopes: on roadside of highway on beach. – ОАЭ, Фуджейра, окрестности г. Дадна, 25°24, 018' N, 56° 17,475' E: широкая горная долина и горные склоны: обочина шоссе на побережье. 26 III 2017, fl., V.V. Byalt 318 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, env. of village Al Bidya, beach near Fort Bidya, 25°26'7" N, 56°21'23"E: daed palm gardens on salted soil after storm, surviving cultivated plant. – ОАЭ, Фуджейра, эмират Фуджейра, окр. посёлка Аль Бидия, водосток возле форта Бидия. 25°26'7" N, 56°21'23"E: мертвые пальмовые сады на засоленных почвах после урагана, сохранившееся культурное растение, 12 XII 2017, fr., V.V. Byalt 705 (LE!); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Al Fujeira, near dam, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: dry bottom of pond upper dam.– ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, окр. г. Фуджейра, около плотины, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: сухое дно пруда выше плотины, 14 XII 2017, veg., V.V. Byalt 1296/262 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, 2,5 km to SW from Dahir,

25°30'28.7"N 56°07'59.8"E, ca. 150 m alt., cultivated in garden near fence of garden.– ОАЭ, эмират Фуджейра, 2,5 км SW от Дахир, 25°30'0.54"N 56° 7'52.40"E, ca. 150 м н. ур. м., культивируется в частном саду у забора (одичавшее?), 2 IV 2018, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1314/492 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, environs of Dibba, 3,5 km to SW from Ghub, 25°32'49.70"N 56° 9'32.28"E, ca. 200-250 m alt., wadi with waterfall: in upper dry part of wadi. – ОАЭ, Фуджейра, окр. Диббы, 25°32'49.70"N 56° 9'32.28"E, ca. 200-250 м н. ур. м., вадии с водопадом: верхняя сухая часть вадии, 2 IV 2018, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1313 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Dibba, 25°36'46.39"N 56°16'07.85"E, 10 m alt., gardens in SE part and adjacent streets: weed along the fence of the garden, . – ОАЭ, Фуджейра, Дибба, 25°36'46.39"N 56°16'07.85"E, 10 м н.ур.м., сады в юго-восточной части города и прилегающие улочки: одичавшее вдоль ограды сада, однолетние сеянцы под кроной старого дерева, 21 XI 2019, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1374/29 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Dibba, 25°36'46.39"N 56°16'07.85"E, 10 m alt., gardens in SE part and adjacent streets: weed along the fence of the garden, old tree. – ОАЭ, Фуджейра, Дибба, 25°36'46.39"N 56°16'07.85"E, 10 м н.ур.м., сады в юго-восточной части города и прилегающие улочки: одичавшее вдоль ограды сада, 21 XI 2019, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1376 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, env. of Rul Dhadna, near Shark Roundabout, 25°30'47.69"N 56°21'43.55"E, 3 m alt., beach of Oman gulf: wasteland with saline sand and gravel ground. – ОАЭ, эмират Фуджейра, окр. пос. Рул Дадна, около Шарк роундэбаута, 25°30'47.69"N 56°21'43.55"E, 3 м н. ур. м., берег Оманского залива: пустырь с гравийно-песчаным засоленным грунтом, большой шатровидный куст, 21 XI 2019, fr., fl., V.V. Byalt, V. Korshunov 1508/9, 1509/330 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, 0.1 km to W from Kalba, 25°00'33.51"N 56°19'17.58"E, 30 m alt., large wasteland with gravel- stony saline ground. – ОАЭ, Фуджейра, 0,1 км к западу от Кальбы, 25 ° 00'33,51 "с.ш. 56 ° 19'17,58" в.д., 30 м над уровнем моря, большая пустошь с гравийно-каменистым засоленным грунтом, большая группа кустарников, 22 XI 2019, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1438/97 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, 0.3 km to W from Kalba, 25°00'33.51"N 56°19'17.58"E, 48 m alt., Kalba dam: dry gravel-stony shores shores of lake.– ОАЭ, Фуджейра, 0,3 км к западу от Кальбы, 25°00'33.51"N 56°19'17.58"E, 48 м н.ур.м., Кальбинская дамба: сухой каменисто-щебнистый берег озера (пруда), молодой подрост, 22 XI 2019, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1440/75, 1462/68 (LE); UAE, Mts. Hajar. Old road Masafi-Dibba, gardens in NW environs of vil. Al Khala, 25°29'02.84"N 56°11'22"E, ca. 180 m alt.: in dry watercourse near garden, a few shrubs.– ОАЭ, Фуджейра, горы Хаджар. Старая дорога Масафи-Дибба, сады в сев.-зап. окр. пос. Аль Хала, 25 ° 29'02.84 "N 56 ° 11'22" E, ок. 180 м н. ур. м.: одичавшее в сухом водотоке около садов, несколько кустов, 23 XI 2019, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1471/215 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Taiba in environs of the city of Al Fujeira, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: weed in irrigated places in N part of farm of the Sheikh Khamad II [point 342], near administrative buildings. – ОАЭ, Фуджейра, Аль Тайба в окр. г. Фуджейра, 25°09'29.6"N 56°17'31"E: одичавшее в поливных кругах в N части фермы шейха Хамада II [точка 342], близ административных зданий, 24 XI 2019, fl., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1597/254 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, village Qidfa, 25°17'40.91"N 56°21'28.51"E [point 343]: roadside near an abandoned construction site. – ОАЭ, Фуджейра, пос. Кидфа, 25°17'40.91"N 56°21'28.51"E [point 343]: обочина дорог у брошенной стройки; пустыри, 25 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1709/359 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, village Qidfa, 25°17'40.91"N 56°21'28.51"E [point 343]: roadsides and along walls and fences in backstreets. – ОАЭ, Фуджейра, пос. Кидфа, 25°17'40.91"N 56°21'28.51"E [point 343]: обочины дорог и вдоль стен и заборов в переулках, 25 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1689/347 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, seafront of the city of Al Fujeira, 25°08'49.51"N 56°21'15.68"E [point 348]: naturalized at the theater fence across from Umbrella Beach, near back gates of theatre. – ОАЭ, Фуджейра, морская набережная г. Фуджейра, 25°08'49.51"N 56°21'15.68"E [точка 348] одичавшее у задних ворот театра через дорогу от «Амбрелла Бич», 27 XI 2019, fl., fr., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1805/432 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, env. of vill. Mirbah, 25°15'41.67"N 56°21'29.11"E [point 349]: overgrown with *Prosopis juliflora* wasteland (in places with saltwarts).– ОАЭ, Фуджейра, окрестности пос. Мерба, 25°15'41.67"N 56°21'29.11"E [точка 349]: зарастающий просописом пустырь (местами с солянками), 28 XI 2019, fl., veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1801/494 (LE); UAE, Emirate of Ras-al-Khaima, Mts.

Hajar, Gragrah-Ghub Road, 25°29'29.35"N 56°03'18.66" E, 159 m alt.; near small farm in mountains, by fence of garden.– ОАЭ, эмират Рас аль Хайма, горы Хаджар, дорога Граграх-Гхуб, 25°29'29.35"N 56°03'18.66"E, 159 м н.ур.м.: около маленькой фермы в горах, у ограды сада, 29 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1887/648 (LE); UAE, Emirate of Fujairah, Al Dhaid-Masafi Road, environs of Manama, 25°36'10.31"N 55°58'25.48"E, 26 m alt.: run wild (alien) in the depression at the end of a watercourse watershed on the dunes, – ОАЭ, Фуджейра, дорога Аль Даид-Мазафи, окр. Манама, 25°36'10.31"N 55°58'25.48"E, 26 м н.ур.м.: одичавшее в понижении в конце водотока с водосбором на барханнах (проросток из катышка верблюда), 29 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1904/617 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Rul Dhadna, drainage channel between villas. 25°32'55.32"N, 56°21'16.96"E, elevation 5 m [pont 756]: in gravel-sand drainage channel, 17 IV 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2155 (LE); UAE, Sharjah Emirate, Khorfakkan, waste water channel on the north of Khorfakkan town, E99 Rugaylat road, near Oceanic Khorfakkan Resort & Spa. 25°22'30.68"N, 56°20'41.51"E, elevation 10 m. [point 763]: on channel bank near villa walls, 23 IV 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2377 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, yards near Bidiyah Association for Culture and Folklore. 25°26'20.95"N, 56°20'43.71"E, elevation 8 m.; roadside near garden. 19 V 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3024 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Tawyeen (Taween), 0.4 km North-West from Emirates Post – Al Taweyain Post Office, 25°30'54.40"N, 56° 4'13.39"E, elevation 198 m [point 786]: in wasteland with saline ground with *Tamarix*, 20 V 2020, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3109 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Aqah, 25°30'6.28"N, 56°21'30.01"E, elevation 14 m. [point 792]: wasteland near an abandoned construction site, 26 V 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3315 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, plant nursery on the corner between Street Number 30 and Corniche Street 101, 25°36'32.36"N, 56°16'39.21"E, elevation 6 m [point 799]: run wild without irrigation on abandoned land near gates of plant nursery, 16 VI 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3657 (LE; FSH).

Выводы и заключение

Во флоре ОАЭ наблюдается процесс синантропизации – обогащения флоры за счет миграции извне видов, сопутствующих человеку при освоении новых территорий и благоустройстве ранее освоенных. Как показали наши новые исследования, подобные процессы идут и в Фуджейре с гораздо более суровым климатом. Однако чужеродные растения расселяются здесь исключительно по антропогенным местообитаниям, практически не внедряясь в прибрежные, пустынные или горные фитоценозы, так как все находки сделаны на нарушенных местообитаниях – на пустырях, орошаемых газонах, у заборов садов с подтоком водой и по обочинам дорог. Процессы их натурализации в трансформированных местообитаниях пока не завершены. Прослеживается четкая зависимость увеличения числа чужеродных видов от интенсификации хозяйственной деятельности в регионе. С развитием транспортной сети они проникают в горы по обочинам дорог. В Фуджейре важным источником проникновения новых чужеродных видов, по-видимому, является расширения ассортимента культивируемых видов питомниками растений. Проникновение большого числа заносных видов в Фуджейру произошло в последние 10–15 лет, о чем может свидетельствовать отсутствие этих видов во «Flora of the UAE» (Karim, Fawzi, 2007 [170] и др.).

Благодаря нашим последним исследованиям был уточнен и пополнен список дикорастущих и дичающих видов семейства Mimosaceae (Fabaceae s. l.), как во флоре Фуджейры, так и ОАЭ в целом. В результате во флоре Фуджейры выявлено 14 видов из 8 родов. Большинство из них это культивируемые и дичающие растения.

Благодарности

Авторы статьи благодарят рецензентов и редакторов журнала за ценные исправления и предложения. Статья представляет собой вклад в выполнение государственного задания

Института имени В. Л. Комарова РАН, в рамках проекта БИН РАН, Сосудистые растения Евразии: систематика, флористические исследования, растительные ресурсы, № АААА-А 19-119031290052-1. Авторы также выражают благодарность Его Превосходительству Салему Аль-Захми (директор канцелярии Его Высочества наследного принца), доктору Фуаду Ламгари Ридуан, директору по исследованиям и инновациям Исследовательского центра Фуджейры и доктору Владимиру М. Коршунову (главному зоологу Департамента национального парка и заповедника Вади-Вурайя, правительство Фуджейры) за их помощь в проведении полевых работ и за их большой вклад в реализации этого исследования.

Acknowledgements

The authors of this paper wish to thank the reviewers and editors of the journal for valuable corrections and suggestions. The article constitutes a contribution toward completion of the state assignment for the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, within the project at BIN RAS, Vascular plants of Eurasia: taxonomy, floristic research, plant resources, No АААА-А 19-119031290052-1. The authors also express their gratitude to His Excellency Salem Al Zahmi (Director of H.H. Crown-Prince Office), Dr. Fouad Lamghari Ridouane, Director of Research and Innovation of Fujairah Research Centre and to Dr. Vladimir M. Korshunov (General Zoologist of Wadi Wurayah National Park and Reserve Department, Government of Fujairah) for their assistance in conducting field work and for their great contribution to the implementation of this study.

Литература

Баранова О. Г., Щербаков А. В., Сенатор С. А., Панасенко Н. Н., Сагалаев В. А., Саксонов С. В. 2018. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018. Т. 12, № 4. С. 4–22. <http://doi:10.24411/2072-8816-2018-10031>.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Адвентивные и инвазивные виды растений во флоре Объединенных Арабских Эмиратов / Bialt V. V., Korshunov M. V. Adventive and Invasive Plant Species in the Flora of the United Arab Emirates // «Актуальные вопросы биогеографии»: Материалы Международной конференции (Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.) / Санкт-Петербургский государственный университет / «Actual Issues of Biogeography» Proceedings of International conference 9–12 October 2018 Saint-Petersburg, Russia. СПб, 2018. С. 73–76. (In Russian).

Бялт В. В., Коршунов М. В. Находки чужеродных видов из сем. Asteraceae в эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты) / Bialt V. V., Korshunov M. V. Records of alien species of Asteraceae in Emirate Fujairah (United Arab Emirates) // *Бот. журн.*, 2021. Т. 106, № 10. С. 1027–1036. DOI: 10.31857/S0006813621100045.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Предварительный список культурных растений эмирата Фуджейра (Объединенные Арабские Эмираты) / Bialt V. V., Korshunov M. V. Preliminary list of cultivated plants in the Fujairah Emirate (UAE) // *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал*, 2020. № 4 (36). С. 29–116. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.3. URL: http://vestospu.ru/archive/2020/articles/3_36_2020.pdf.

Орлова Л. В., Бялт В. В., Коршунов М. В. Культивируемые и дикорастущие виды голосеменных растений во флоре эмирата Фуджейра / Orlova L. V., Bialt V. V., Korshunov M. V. Cultivated and native species of Gymnosperms to the flora of the Fujairah Emirate // *Hortus bot.*, 2021. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7925>. DOI: 10.15393/j4.art.2021.7925.

Пидотти О.А., Пилипенко Ф.С. Род 3. Прозопис, или мимозка — *Prosopis* L. // В кн.: *Деревья и*

кустарники СССР. М., Л., 1958. Т. 4. С. 36–39, илл.

Сааков С.Г. Род 2. Акация – *Acacia* Willd. // В кн.: Деревья и кустарники СССР. М., Л., 1958. Т. 4. С. 22–36, илл.

Abdel Bary E. M. M. *Flora of Qatar. Vol. 1: The Dicotyledons.* Doha, 2012. 700 p.

Acacia auriculiformis A. Cunn. ex Benth. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (accessed 17.04.2023).

Acevedo-Rodríguez P., Strong M. T. *Catalogue of seed plants of the West Indies // Smithsonian Contributions to Botany*, 2012. Vol. 98. P. 1–1192.

Akoègninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G. (eds.). *Flore Analytique du Bénin.* Backhuys Publishers, 2006. P. 1–1034.

Al Amin H. *Wild Plants of Qatar For Arab Organization for Agricultural Development.* Richmond, Surrey, U.K.: Kingprint Limited, 1983. 161 p.

Al-Eisawi D. M. *List of Jordan vascular plants // Mittheilungen Bot. Staatssamml. München.* 1982. Bd 18. S. 79–182.

Ali S. I. *Albizia lebbeck* (L.) Benth. In: *Flora of Pakistan. Vol. 36: Mimosaceae.* Karachi: University of Karachi, 1973. (<http://www.efloras.org/index.aspx>).

Ali S.I. *Prosopis cineraria* (L.) Druce // *Taxon*, 2004. Vol. 53. P. 206.

Al-Khulaidi A. W. *Flora of Yemen. The Sustainable Natural Resource Management Project (SNRMP II) EPA and UNDP.* Republic of Yemen, 2013. 179 p.

Azani N., Babineau M., Bailey C.D., Banks H., Barbosa A.R., Barbosa Pinto R., Boatwright J.S., Borges L.M., Brown G.K., Anne Bruneau A. et pl. al. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG) // *Taxon*, 2017. Vol. 66, N № 1. P. 44–77. <https://doi.org/10.12705/661.3>

Bailey L. H., Bailey E. Z. *Hortus Third.* New York: Macmillan, 1976.

Barua, K.N. & Khatry, P.K. (2009). Alien forest weeds in upper Brahmaputra valler and hill zones of Assam. *Journal of Economic and Taxonomic Botany* 33: 414-422.

Bernal R., Gradstein R. S., Celis M. (eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia.* Vols. 1–2. Bogotá: Libro impreso, 2016. 3068 p.

Bhellum, B.L. (2012). *Flora exotica of Jammu and Kashmir (List- I).* *Journal of Economic and Taxonomic Botany* 36: 33-45.

Boggan J. Funck V., Kelloff C. *Checklist of the Plants of the Guianas (Guyana, Surinam, Franch Guiana) ed. 2: University of Guyana, Georgetown*, 1997. P. 1–238.

Böer B. *New wetland plants in the UAE // Tribulus 1997.* Vol. 7, № 1. P. 22–23.

Böer B., Al Ansari F. *The vegetation and flora of the United Arab Emirates-a review.* In: *Proceedings of the Workshop on the Conservation of the Flora of the Arabian Peninsula.* Riyadh: NCWCD & IUCN, 1999. P. 63–77.

Boulos L. *Flora of Egypt.* Cairo: Al Hadara Publishing, 1999. Vol. 1. P. 1–419.

Boulvert Y. *Catalogue de la Flore de Centrafrique.* Vol. 3. Bangui: Orstrom, 1977. 89 p.

Brako L., Zarucchi J. L. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1993. Vol. 45. P. i–xl, 1–1286.

Brenan J. P. M. *Mimosa pudica* L. // in Kew Bulletin, 1955. Vol. 10. P. 185.

Brenan J. P. M. Mimosoideae // In: Flora of Tropical East Africa. Hubbard & Milne-Redhead, 1959.

Brenan J. P. M. Flora Zambesiaca. Royal Botanic Gardens, Kew, 1970. Vol. 3, pt. 1. P. 1–153.

Brown G., Sakkir S. The vascular plants of Abu Dhabi Emirate. Internal Research Report, Environmental Research and Wildlife Development Agency (now Environment Agency). Abu Dhabi, 2004. 39 p.

Buragohain S., Sarma G. C. The exotic weeds of Guwahati, Assam and their role in employment generation. Pleione, 2009. Vol. 3, № 1. P. 45–49.

Burkart A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). Part 2. Catalogue of the recognized species of *Prosopis* // Journal of the Arnold Arboretum. 1976. Vol. 57. No. 4. P. 450–525.

Byalt V. V., Korshunov M. V. 2020. A new record of the fern *Actiniopteris semiflabellata* Pic.Serm. (Pteridaceae) in the United Arab Emirates // Skvortsovia, 2020. Vol. 4, № 2. P. 41–46, col. figs.

Byalt V.V., Korshunov M.V. Distribution of Invasive Species *Prosopis juliflora* (Mimosaceae) in Fujairah (UAE) // Russian Journal of Biological Invasions, 2021a. Vol. 12, № 2. P. 157–166. DOI: 10.1134/S2075111721020053

Byalt V. V., Korshunov M. V. New alien species of flowering plants to the flora of the Arabian Peninsula. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 51: 118–124, map (Бялт В.В., Коршунов М.В. Новые чужеродные виды цветковых растений для флоры Аравийского полуострова) // *Новости систематики высших растений*, 2020b. Т. 51. С. 118–124, map.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New woody ergasiophygophytes of the flora of Fujairah Emirate (UAE) (Бялт В.В., Коршунов М.В. Новые древесные эргазиофиты флоры Фуджейры (ОАЭ)) // *Бюллетень МОИП. Отд. биол.*, 2020. Т. 125, № 6. С. 56–62. En. (Russ.). http://skvortsovia.uran.ru/contents/index_6_3.html.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Annotated checklist of ferns (Polypodiophyta) in Fujairah Emirate (UAE) // *Skvortsovia*, 2021a. Vol. 7, № 2. P. 1–21. <http://skvortsovia.uran.ru/contents/>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records for the flora of Fujairah Emirate (United Arab Emirates). *Turczaninowia*, 2021b. Vol. 24, № 1. P. 98–107. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.12>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records of alien species of the family Urticaceae in the Fujairah Emirate (UAE) // *Turczaninowia*, 2021c. Vol. 24, № 1. P. 108–116, ill. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.13>, <http://turczaninowia.asu.ru>.

Byalt V. V., Korshunov V. M., Korshunov M. V. New records of three species of Asteraceae in Fujairah, United Arab Emirates. *Skvortsovia*. 2020a. 6(3): 77–86.

Byalt V. V., Korshunov M.V., Korshunov V.M. 2020b. The Fujairah Scientific Herbarium – a new herbarium in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*. Vol. 6, № 3. P. 7–29.

Byalt V.V., Korshunov V.M., Korshunov M.V., Melnikov D.G. Records of new and rare native species of flowering plants in Fujairah (United Arab Emirates) // *Skvortsovia*. 2022. Vol. 8? №. 2. P. 1–24. DOI:10.51776/2309-6500_2022_8_2_1.

Calliandra haematocephala Hassk. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accepted 21 April 2023).

Castle G. E. *Flore des Seychelles Dicotylédones*. Orstom Editions, 1994. 663 p. ills

Chaudhary S. A. (ed.). *Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated*. Vol. 1. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 1999. 691 p.

Chaudhary S. A. (ed.). *Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated*. Vol. 3. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 2001.

Chaudhary S. A. (ed.). *Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated*. Vol. 2 (2). Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 2001. 542 p

Checklist of Flora of Saudi Arabia (2011): *Flora Saudi Arabia – Checklist*. 2011. On the site: Plant Diversity in Saudi Arabia. URL: <http://plantdiversityofsaudiarabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>.

Codd L. E. *The Albizia species of South Africa*. Bothalia, 1958. Vol. 7. P. 67–82.

Collenette S. *An illustrated guide to the flowers of Saudi Arabia*. London: Scorpion publishing Ltd., 1985. 514 p., col. ills.

Collenette S. *Wildflowers of Saudi Arabia*. Riyadh: National Commission for Wildlife Conservation and Development & Sheila Collenette, 1999. xxxii, 799 p.

Cornes M. D., Cornes C. D. *Wild Flowering Plants of Bahrain: an illustrated guide*. London: Immel, 1989. 272 p.

Cowan R.S., Maslin B.R. *Acacia miscellany 9: The taxonomic status of Acacia coriacea (Leguminosae: Mimosoideae: Sectio Plurinerues) // Nuytsia*, 1993. Vol. 9. P. 83–90.

Daoud H. S., Al-Rawi A. *Flora of Kuwait*. Vol. 1. London, Boston: K. Paul International in association with Kuwait University, 1985. 284 p., ills.

Daoud H. S; Al-Rawi A. 2013. *Flora of Kuwait*, ed. 2. Vol. 1: Dicotyledoneae. New York: Routledge. 285 p. ills.

Darbyshire I., Kordofani M., Farag I., Candiga R., Pickering H. (eds.). *The Plants of Sudan and South Sudan*. London: Kew publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, 2015. 400 p.

D'Arcy W. G. *Flora of Panama. Checklist and Index.. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 1987. Vol. 17. P. 1–328.

Dickson V. *The wild flowers of Kuwait and Bahrain*. George Allen & Unwin, London. 1955. P. 33, 136.

Dobignard, A. & Chatelain, C. (2012). *Index synonymique de la flore d'Afrique du nord 4*: 1-431. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève.

Du Puy D.J., Labat N.-N., Rabevohitra R., Villiers J.-F., Bosser J., Moat J. *The Leguminosae of Madagascar*. Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–737.

Dy Phon P. *Dictionnaire des plantes utilisées au Cambodge*: Chez l'auteur, Phnom Penh, Cambodia, 2000. P. 1–915.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. 2016. *Alien plant species in the north of Western Siberia*. UArctic Congress 2016. Abstract Book. University of the Arctic – University of Oulu, p. 105.

Elliot W. R., Jones D. L. *Encyclopaedia of Australian Plants*. Melbourne : Lothian Publishing Co. Pty. Ltd., 1980. Vol. 2. A-Ca.

Feulner G.R. *The Flora of the Ru'us al-Jibal — the mountains of the Musandam Peninsula: An Annotated Checklist and Selected Observations* // *Tribulus*. 2011. Vol. 19. P. 4–153.

Feulner G. *The flora of Wadi Wurayah National Park – Fujairah, United Arab Emirates. An annotated checklist and selected observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains. Report of a baseline survey conducted for EWS-WWF and sponsored by HSBC (December 2012 – November 2014) (EWS-WWF Internal report)*, 2015. s.p.

Fonseca N. G., Jacobi C. M. *Desempenho germinativo da invasora Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. e comparação com Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul. e Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw. (Fabaceae)* // *Acta Botanica Brasilica*, 2011. Vol. 25, Nº 1. P. 191–197. URL: <http://acta.botanica.org.br/index.php/acta/article/viewFile/1265/427>.

Forero E., Castellanos C. (eds.) *Estudios en Leguminosas Colombianas.. Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 2019. Vol. 3. P. 1–398.

Gabali S. A., Al-Guirfi A.-N. *Flora of South Yemen – Angiospermae. A provisional checklist*. Feddes Repertorium, 1990. Vol. 101, Nº 7–8. P. 373–383.

Gagliano M., Renton M., Depczynski M., Mancuso S. *Experience teaches plants to learn faster and forget slower in environments where it matters* // *Oecologia*, 2014. Vol. 175, iss. 1. — P. 63–72. DOI:10.1007/s00442-013-2873-7.

Garcia-Mendoza A. J., Meave J. A. (eds.). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)*. Ed. 2. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 351 p.

Germishuizen G., Meyer N. L. (eds.). *Plants of Southern Africa: an annotated checklist* // *Strelitzia*, National Botanical Institute, Pretoria, 2003. Vol. 14. P. 1–1231.

Ghazanfar Sh. A. *An annotated catalogue of the vascular plants of Oman and their vernacular names* // *Scripta Botanica Belgica*. Meise, 1992. Vol. 2. P. 1—153.

Ghazanfar Sh. A. *Handbook of Arabian Medicinal Plants*. Springer, New York: Boca Raton (Fla.) : CRC Press, 1994. 265 p., ills.

Ghazanfar Sh. A. *Flora of the Sultanate of Oman. volume 2. Crassulaceae - Apiaceae*. *Scripta Botanica Belgica*, 2007. Vol. 36. P. 1–220, ills.

Ghazanfar Sh. A., Al-Sabahi A. A., *Medicinal plants of northern and central Oman (Arabia)* // *Economic Botany*. 1993. Vol. 47, Nº 1. P. 89–98.

Global Plants. JSTOR (2022). URL: <https://plants.jstor.org/>.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. MIM, Deurne, 1995. Vol. 1. Pt. 1. P. 1–483, Pt. 2. P. 1–529.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. Deurne: MIM, 1999. Vol. 3 (Pts. 1, 2a & 2b). P. 1–1532.

Govaerts R., Nic Lughadha E., Black N., Turner R., Paton A. *The World Checklist of Vascular Plants, a continuously updated resource for exploring global plant diversity* // *Scientific Data*, 2021.

Vol. 8. P. 215. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00997-6>.

Greuter W., Burdet H. M., Long G. (eds.). Med-checklist. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 1989. Vol. 4. P. 1–458.

Groves R. H., Boden R., Lonsdale W. M. Jumping the garden fence: Invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. CSIRO report prepared for WWF-Australia. Sydney: WWF-Australia, 2005. 173 p.

Harden G. J. (ed.). Flora of New South Wales. Kensington: New South Wales, 1991. Vol 2.

Hassler's, *Conspectus Florae Orientalis*. Checklist. Vol. 1–9, complete except *Astragalus*. Jerusalem, s.d., s.p.

Hokche O., Berry P. E., Huber O. (eds.). Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, 2008. 859 p.

Ikeda T, Iwasaki K, Suzuki T, Wong L. J., Pagad S. (2021). Global Register of Introduced and Invasive Species – Japan. Version 1.2. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/nt2yla> via GBIF.org (Accessed 3 March 2023).

ILDIS – International Legume Database & Information Service. 2005. *Prosopis juliflora*. Version 10.01, November 2005 // (www.ildis.org). (Проверено 25.01.2022).

Isely D. Native and Naturalized Leguminosae (Fabaceae) of the United States. Provo, Utah: Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, 1998. P. 1–1007.

Iwatsuki K., Boufford D. E., H. Ohba (eds.). Flora of Japan. Vol. IIb. Kodansha Ltd., Tokyo, 2001. 550 p.

Jones M. A checklist of Gambian plants. Michael Jones, The Gambia College, 1991. P. 1–33.

Jongbloed M., Feulner G., Böer, B., Western A. R. 2003. The Comprehensive Guide to the Wild Flowers of the United Arab Emirates. Abu Dhabi, UAE. 576 p., col. ill.

Jongbloed M., Western R. A., Boer B. 2000. Annotated Check-list for plants in the U.A.E. Dubai: Zodiac Publishing. 90 p., col. ill.

Jørgensen P. M., Nee M. H., Beck S. G. (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 2013. Vol. 127. P. 1–1741.

Karim F. M., Fawzi N. M. 2007. Flora of the United Arab Emirates. 2 vols. Al-Ain: United Arab Emirates University. (UAE University Publications; 98). Vol. 1. 1–444 p., ill.; vol. 2. 1–502 p., ill.

Karim F. M., Dakheel A. G. 2006. Salt-tolerant plants of the United Arab Emirates. International Center for Biosaline Agriculture, Dubai, UAE, 2006. 184 p., ill.

Kobayashi S., Ono M.A Revised list of vascular plants indigenous and introduced to the Bonin (Ogasawara) and the Volcano (Kazan) Islands // Ogasawara Research, 1987. Vol. 13. P. 1–55.

Korshunov M. V., Byalt V. V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): New Species of Ergasiofigophytes in Emirate. Second Contribution (Коршунов М.В., Бялт В.В. Флора Эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые виды эргасиофитов для Эмирата. Сообщение 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2021 (I 2022). Т. 126. Вып. 6. С. 54–59) // Бюллетень МОИП. Отд. биол., 2021 (I 2022). Т. 126. вып. 6. P. 54–59.

Korshunov M. V., Byalt V. V. New records of the five alien species from the flora of United Arab

Emirates (Коршунов М. В., Бялт В. В. Пять новых адвентивных видов для флоры Объединенных Арабских Эмиратов) // *Turczaninowia*. 2022. Vol. 25, № 2. P. 125–136. DOI: 10.14258/turczaninowia.25.2.12, <http://turczaninowia.asu.ru>

Kraus F., Daniel W., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States of America (Contiguous). Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/ehzr9f> via GBIF.org (Accessed 31 July 2020).

Kumar S., Sane P.V. Legumes of South Asia. A Checklist. Kew, Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–536.

Kuo Y.-L. Ecological Characteristics of Three Invasive Plants (*Leucaena leucocephala*, *Mikania micrantha*, and *Stachytarpheta urticaefolia*) in Southern Taiwan. 12 | 2003. <http://www.agnet.org/library/eb/541/>.

Lee W.T. Lineamenta Florae Koreae. Soul T'ukpyolsi: Ak'ademi Sojok, 1996. 1688 p.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 21 April 2023).

Leucaena leucocephala (tree). (2023). Global Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group. Retrieved 2010-01-18. <http://www.iucngisd.org/gisd/> Global Invasive Species Database Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/search.php> (Accessed 21 April 2023).

Linnaeé C. *Systema Naturae* (ed. 10), vol. 2. *Salvius*, Stockholm, 1759. P. 922.

Linnaeé C. *Species plantarum* (ed. 1). *Salvius*, Stockholm, 1753.

Lepschi B., Monro A. (Project Coordinators) (2014). Australian Plant Census (APC) Council of Heads of Australian Herbaria. <http://www.anbg.gov.au/chah/apc/index.html>.

Lisowski S. Flore (Angiospermes) de la République de Guinée // *Scripta Botanica Belgica*, 2009. Vol. 41. P. 1–517.

Lock J. M. Legumes of Africa a check-List: Royal Botanic Gardens, Kew, 1989. 619 p.

Lock J. M., Ford C. S. Legumes of Malesia a Check-List. Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 295 p.

Lock J. M., Heald J. Legumes of Indo-China a check-list. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. 164 p.

Long M.C., Dane A.J., Fowble K.L., Edwards D., Cody R.B.. Mechanosensitivity below ground: touch-sensitive smell-producing roots in the shy plant *Mimosa pudica* // *Plant Physiology*, 2016. Vol. 170, iss. 2. P. 1075–1089. doi:10.1104/pp.15.01705.

Mackee H. S. Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie, ed. 2. Paris: Museum national d'histoire naturelle, 1994. 164 p.

Mandaville J.P. Flora of Eastern Saudi Arabia. London, N.Y. & Riyadh. Kegan Paul International and NCWCD, 1990. 482 p.

Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commsion for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. Ed. 3. Riyadh, Saudi Arabia: University Libraries, King Saud University, 1989. Vol. 2. 282 p.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. 4 ed. Vol. 2. Riyadh : King Saud University Press, 1996. 282 p.

Miller A. G., Morris M. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional. economic and medicinal uses. Diwan of Royal Court, Muscat, Sultanate of Oman, 1988. 361 p., ills.

Miller A. G., Morris M. Ethnoflora of Soqatra Archipelago. Edinburgh: The Royal Botanic Garden, 2004. 759 p., col. ills., maps.

Mostaph M. K., Uddin S. B. 2013. Dictionary of plant names of Bangladesh. Vascular Plants. Chittagong, Bangladesh: Janokalyan Prokashani. 434 p.

Mosti S., Raffaelli M., Tardelli M. Contributions to the flora of central-southern Dhofar (Sultanate of Oman) // *Webbia, Raccolta de Scritti Botanici*. 2012. Vol. 67. P. 65–91.

Nelson Sutherland C. H. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. Tegucigalpa, Honduras: SERNA/Guaymuras, 2008. P. 1–1576.

Norton J. A., Abdul Majid S., Allan D. R., Al Safran M., Böer B., Richer R. An Illustrated Checklist of the Flora of Qatar. Doha: Unesco office in Doha, 2009. 95 p.

Nowak A., Nobis M. Illustrated Flora of Tajikistan and adjacent areas. Warsaw, Cracow, Opole: PAN, Polish academy of sciences, 2020. Vol. 2. P. 367–766, col. ills.

Omar S. A. S. Vegetation of Kuwait: A comprehensive illustrative guide to the flora and ecology of the desert of Kuwait. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research, 2000. 159 p., ills.

Onana J. M. The vascular plants of Cameroon a taxonomic checklist with IUCN assessments. National herbarium of Cameroon, Yaoundé, 2011. P. 1–195.

Orchard A.E., Wilson A.J.G. (eds.). Flora of Australia. Melbourne: ABRIS/CSIRO, 2001. Vol. 11B. Mimosaceae, Acacia part 2. 536 p., ills., maps.

Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Invasive Species Specialist Group ISSG, 2019. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 24 April 2022).

Pasiecznik N. M., Felker P., Harris P. J. C., Harsh L. N., Cruz G., Tewari J. C., Caboret K., Maldonado L. J. The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* Complex: A. Monograph. HDRA, Coventry, UK, 2001. 172 p.

Patzelt A., Harrison T., Knees S. G., Hartley L.A. Studies in the flora of Arabia: XXXI. New records from the Sultanate of Oman. *Edinburgh Journal of Botany*, 2014. Vol. 71. P. 161–180.

Pedley L. Revision of the extra-Australian species of *Acacia* subg. *Heterophyllum* // *Contribution from the Queensland Herbarium*, 1975. № 18. P. 1–24. Doi: 10.2307/41782012

Phillips D. C. Wild Flowers of Bahrain: a field guide to herbs, shrubs and trees. Manama, Bahrain: Published privately, 1988. 206 p.

Pickering H., Patzelt A. Field guide to the wild plants of Oman. Kew: Royal Botanic gardens, Kew Publishing, Richmond, Surrey. 2008. 281 p. col. ills.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 22 April 2023).

POWO – Plants of the World Online. (2022). <http://plantsoftheworldonline.org/> (Accessed 15

August 2022).

Prosopis juliflora (Sw.) DC. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 22 April 2023).

Randall J., McDonald J., Wong L. J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Version 1.9. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Rechinger K. H. *Flora Iranica* Naturhistorisches Museums Wien. (1986). 161: 1-15.

Reddy C.S. Catalogue of invasive alien flora of India // *Life science journal*, 2008. Vol. 5, 2. P. 84–89.

Reza Khan M.A. *The Indigenous trees of the United Arab Emirates. An Illustrated Guide*. Dubai: Dubai Municipality public relations section UAE, 1999. 78 p.

Rico-Acre de Lourdes M. A checklist and synopsis of American species of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae). *Conabio*, México D.F., 2007. 207 p.

Rico-Acre de Lourdes Turland N. J., Jarvis C.E. 1997. Typification of Linnean specific and varietal names in the Leguminosae (Fabaceae) // *Taxon*, 1997. Vol. 46. P. 457–485.

Rizk A. M. *The Phytochemistry of the Flora of Qatar*. Qatar : Scientific and Applied Research Centre, University of Qatar, 1986. 582 p.

Rizk A. M., El-Ghazaly G. A. *Medicinal and poisonous plants of Qatar*. Scientific and Applied Research Centre, University of Qatar, 1995. xxi p., 306 p.

Robinson T., Ivey P., Powrie L., Winter P., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P. M., Bourgoin T., DeWalt R. E., Decock W., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L. (eds.). *Species 2000: Naturalis*. Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019. Leiden, the Netherlands, 2019.

Ross J. H. Notes on African *Acacia* species // *Bothalia*, 1975. Vol 11, № 4. P. 465, 471. doi: <https://doi.org/10.4102/abc.v11i4.1483>.

Sakkir S., Kabshawi M., Mehairbi M. Medicinal plants diversity and their conservation status in the United Arab Emirates (UAE) // *Journal of Medicinal Plants Research*, 2012. Vol. 6, № 7. P. 1304–1322. doi: 10.5897/JMPR11.1412. URL: <http://www.academicjournals.org/JMPR>

Sankaran K. V., Khuroo A., Raghavan R., Molur S., Kumar B., Wong L. J., Pagad S. 2020. Global Register of Introduced and Invasive Species – India. Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/uvnf8m> accessed via GBIF.org (Accessed 31 July 2022).

Sankaran K. et al. (2009). Major invasive alien weeds in India: biology and control. 1. Weeds–India–Control, Kerala Forest Research Institute: 632.

Shuaib L. 1995. *Wildflowers of Kuwait*. London: Stacey International. 128 p., color ill., maps.

Simpson A, Sellers E, Pagad S (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States (Contiguous) (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kfftod> via GBIF.org (Accessed 17 April 2023).

Simpson A., Sellers E., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – Hawaii, United States (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kfftod> accessed via GBIF.org on 2023-04-17.

Sirmah P., Dumarcay S., Masson E., Gerardin Ph. Unusual amount of (-)-mesquitol from the heartwood of *Prosopis juliflora* // *Natural Product Research*. 2009. Vol. 23. № 2. P. 183–189.

Smith N.M. Weeds of the wet/dry tropics of Australia – a field guide. Port Darwin: Environment Centre NT, Inc. 2002. 112 p.

Standley P. C., Steyermark J. A. Flora of Guatemala // *Fieldiana. Botany. New Series*. 1946. Vol. 24, № 5. P. 1–502.

Stevens W. D., Ulloa U. C., Pool A., Montiel O. M. Flora de Nicaragua // *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. 2001. Vol. 85. P. i-xlii p, 1–2666.

Taifour H., El-Oqlah A. The Plants of Jordan: an annotated checklist. Kew Publishing, 1988. P. 73 74.

Taifour H., El-Oqlah A. The Plants of Jordan: an annotated checklist. Ed. Sh. Ghazanfar. Kew: Kew Botanic Gardens Publishing, 2017. 162 p.

The Linnaean Plant Name Typification Project (2022). URL: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>.

Townsend C.C. Flora of Iraq. Baghdad: Ministry of Agriculture & Agrarian Reform,. 1974. Vol. 3. 662 p.

Varma S. K. Flora of Bhagalpur. Dicotyledons. Bhagalpur: Today & Tomorrow's, 1981. 414 p.

Verdcourt B. A Manual of New Guinea Legumes. Lae, PNG: Office of Forests, 1979. 645 p.

Villaseñor J. L. Checklist of the native vascular plants of Mexico // *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2016. Vol. 87. P. 559–902.

Western A. R. The flora of the United Arab Emirates: an introduction. Al Ain: United Arab Emirates University, 1989. 188 p.

Whitmore T. C., Tantra I. G. M., Sutisna U. (eds.) Tree Flora of Indonesia-Checklist for Sulawesi. Bogor (Indonesia) Forest Research and Development Centre, Agency for Forestry Research and Development, 1989. vi, 204 p., ills.

Wood J.R.I. A handbook of the Yemen flora. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 1997. vi, 434 p., ills.

Wu D., Nielsen I.C. Mimosa // In book: Flora of China. Vol. 10 (Fabaceae). Beijing: Science Press, and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 656 p.

Wu Z., Raven P.H. (eds.). Flora of China. Vol. 10 Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 642 p.

Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Y.R. Legumes of Northern Eurasia. A checklist. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996. 724 p

Overview of cultivated and wild species of the Mimosaceae family (Fabaceae s.l.) in the Emirate of Fujairah (United Arab Emirates)

BYALT Vyacheslav Vyacheslavovich	Komarov Botanical institute RAS, Prof. Popov str., 2, litter B, St. Petersburg, 197022, Russia byalt66@mail.ru
KORSHUNOV Mikhail Vladimirovich	Department of Botany, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Timiryazevskaya Str. 49, Moscow, 127437, Russia mikh.korshunov@gmail.com

Key words:

review, science, review, science, flora of the emirate of Fujairah, plant geography, cultural flora, plant resources, annotated list of plants, Mimosaceae / Fabaceae s. l.

Summary:

The article provides an overview of the family Mimosaceae (Fabaceae s. l.) in the flora of the emirate of Fujairah, located in the mountainous northwestern part of the Arab Emirates (UAE). The flora of the emirate is studied by the authors for a number of years, from 2017 to 2022. Based on field studies, surveys of irrigated gardens, public parks, urban plantations and nurseries, herbarium materials and literature data, the list of species was compiled. As a result, the article provides an overview of wild and cultivated species (native and introduced) that are found in nature or cultivated in open ground conditions in the emirate of Fujairah. Genera and species are arranged in alphabetical order, with separate wild and feral species and cultivated non-wild species. We also took into account our data on species found only in plant nurseries. The list contains 14 species from 8 genera. Indigenous and alien, cultivated (ergasiophytes) and running wild from culture (ergasiophygophytes) or spreading independently (xenophytes) are indicated. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit is proposed as a new alien species for Fujairah, a number of species – *Acacia auriculiformis* A. Gunn ex Benth., *A. stenophylla* Benth. and *Mimosa pudica* L. for the first time as a wild or alien species for Fujairah, the United Arab Emirates and Arabia as a whole.

Is received: 23 april 2023 year

Is passed for the press: 17 december 2023 year

References

- Abdel Bary E. M. M. Flora of Qatar. Vol. 1: The Dicotyledons. Doha, 2012. 700 p.
- Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (accessed 17.04.2023).
- Acevedo-Rodríguez P., Strong M. T. Catalogue of seed plants of the West Indies // Smithsonian Contributions to Botany, 2012. Vol. 98. P. 1–1192.
- Akoègninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G. (eds.). Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, 2006. P. 1–1034.
- Al Amin H. Wild Plants of Qatar For Arab Organization for Agricultural Development. Richmond, Surrey, U.K.: Kingprint Limited, 1983. 161 p.
- Al-Eisawi D. M. List of Jordan vascular plants // Mittheilungen Bot. Staatssamml. München. 1982. Bd 18. S. 79–182.

Al-Khulaidi A. W. Flora of Yemen. The Sustainable Natural Resource Management Project (SNRMP II) EPA and UNDP. Republic of Yemen, 2013. 179 p.

Ali S. I. *Albizia lebbeck* (L.) Benth. In: Flora of Pakistan. Vol. 36: Mimosaceae. Karachi: University of Karachi, 1973. (<http://www.efloras.org/index.aspx>).

Ali S.I. *Prosopis cineraria* (L.) Druce // Taxon, 2004. Vol. 53. P. 206.

Azani N., Babineau M., Bailey C.D., Banks H., Barbosa A.R., Barbosa Pinto R., Boatwright J.S., Borges L.M., Brown G.K., Anne Bruneau A. et pl. al. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG) // Taxon, 2017. Vol. 66, N No. 1. P. 44–77. <https://doi.org/10.12705/661.3>

Bailey L. H., Bailey E. Z. Hortus Third. New York: Macmillan, 1976.

Baranova O. G., Tsherbakov A. V., Senator P. A., Panasenkov N. N., Sagalaev V. A., Saksonov P. V. 2018. Osnovnye terminy i ponyatiya, ispolzuemye pri izutchenii tchuzherodnoj i sinantropnoj flory // Phytodiversity of Eastern Europe. 2018. V. 12, No. 4. P. 4–22. <http://doi:10.24411/2072-8816-2018-10031>.

Barua, K.N. & Khatry, P.K. (2009). Alien forest weeds in upper Brahmaputra valler and hill zones of Assam. Journal of Economic and Taxonomic Botany 33: 414-422.

Bernal R., Gradstein R. S., Celis M. (eds.). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Vols. 1–2. Bogotá: Libro impreso, 2016. 3068 p.

Bhellum, B.L. (2012). Flora exotica of Jammu and Kashmir (List- I). Journal of Economic and Taxonomic Botany 36: 33-45.

Boggan J. Funck V., Kelloff C. Checklist of the Plants of the Guianas (Guyana, Surinam, Franch Guiana) ed. 2: University of Guyana, Georgetown, 1997. P. 1–238.

Boulos L. Flora of Egypt. Cairo: Al Hadara Publishing, 1999. Vol. 1. P. 1–419.

Boulvert Y. Catalogue de la Flore de Centrafrique. Vol. 3. Bangui: Orstrom, 1977. 89 p.

Brako L., Zarucchi J. L. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1993. Vol. 45. P. i–xl, 1–1286.

Brenan J. P. M. Flora Zambesiaca. Royal Botanic Gardens, Kew, 1970. Vol. 3, pt. 1. P. 1–153.

Brenan J. P. M. *Mimosa pudica* L. // in Kew Bulletin, 1955. Vol. 10. P. 185.

Brenan J. P. M. Mimosoideae // In: Flora of Tropical East Africa. Hubbard & Milne-Redhead, 1959.

Brown G., Sakkir S. The vascular plants of Abu Dhabi Emirate. Internal Research Report, Environmental Research and Wildlife Development Agency (now Environment Agency). Abu Dhabi, 2004. 39 p.

Buragohain S., Sarma G. C. The exotic weeds of Guwahati, Assam and their role in employment generation. Pleione, 2009. Vol. 3, No. 1. P. 45–49.

Burkart A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). Part 2. Catalogue of the recognized species of *Prosopis* // Journal of the Arnold Arboretum. 1976. Vol. 57. No. 4. P. 450–525.

Byalt V. V., Korshunov M. V. 2020. A new record of the fern *Actiniopteris semiflabellata* Pic.Serm.

(Pteridaceae) in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*, 2020. Vol. 4, No. 2. P. 41–46, col. figs.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Adventivnye i invazivnye vidy rastenij vo flore Obedinennykh Arabskikh Emiratov, Bialt V. V., Korshunov M. V. Adventive and Invasive Plant Species in the Flora of the United Arab Emirates // «Aktualnye voprosy biogeografii»: Materialy Mezhdunarodnoj konferentsii (Sankt-Peterburg, Rossiya, 9–12 oktyabrya 2018 g.), Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet /«Actual Issues of Biogeography» Proceedings of International conference 9–12 October 2018 Saint-Petersburg, Russia. SPb, 2018. P. 73–76. (In Russian).

Byalt V. V., Korshunov M. V. Annotated checklist of ferns (Polypodiophyta) in Fujairah Emirate (UAE) // *Skvortsovia*, 2021a. Vol. 7, No. 2. P. 1–21. <http://skvortsovia.uran.ru/contents/>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Nakhodki tchuzherodnykh vidov iz sem. Asteraceae v emirate Fudzhejra (Obedinyonnye Arabskie Emiraty) (Byalt V. V., Korshunov M. V. Records of alien species of Asteraceae in Emirate Fujairah (United Arab Emirates) // *BoV. zhurn.*, 2021. V. 106, No. 10. P. 1027–1036. DOI: 10.31857/S0006813621100045.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New alien species of flowering plants to the flora of the Arabian Peninsula. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 51: 118–124, map (Byalt V.V., Korshunov M.V. Novye tchuzherodnye vidy tsvetkovykh rastenij dlya flory Aravijskogo poluoostrova) // *Novosti sistematiki vysshikh rastenij*, 2020b. V. 51. C. 118–124, map.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records for the flora of Fujairah Emirate (United Arab Emirates). *Turczaninowia*, 2021b. Vol. 24, No. 1. P. 98–107. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.12>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records of alien species of the family Urticaceae in the Fujairah Emirate (UAE) // *Turczaninowia*, 2021c. Vol. 24, No. 1. P. 108–116, ill. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.13>, <http://turczaninowia.asu.ru>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New woody ergasiophygophytes of the flora of Fujairah Emirate (UAE) (Byalt V.V., Korshunov M.V. Novye drevesnye ergaziofigofity flory Fudzhejry (OAE)) // *Byulleten MOIP. Otd. biol.*, 2020. V. 125, No. 6. P. 56–62. En. (Russ.). http://skvortsovia.uran.ru/contents/index_6_3.html.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Predvaritelnyj spisok kulturnykh rastenij emirata Fudzhejra (Obedinennykh Arabskie Emiraty), Byalt V. V., Korshunov M. V. Preliminary list of cultivated plants in the Fujairah Emirate (UAE) // *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyj nautchnyj zhurnal*, 2020. No. 4 (36). P. 29–116. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.3. URL: http://vestospu.ru/archive/2020/articles/3_36_2020.pdf.

Byalt V. V., Korshunov M.V., Korshunov V.M. 2020b. The Fujairah Scientific Herbarium – a new herbarium in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*. Vol. 6, No. 3. P. 7–29.

Byalt V. V., Korshunov V. M., Korshunov M. V. New records of three species of Asteraceae in Fujairah, United Arab Emirates. *Skvortsovia*. 2020a. 6(3): 77–86.

Byalt V.V., Korshunov M.V. Distribution of Invasive Species *Prosopis juliflora* (Mimosaceae) in Fujairah (UAE) // *Russian Journal of Biological Invasions*, 2021a. Vol. 12, No. 2. P. 157–166. DOI: 10.1134/S2075111721020053

Byalt V.V., Korshunov V.M., Korshunov M.V., Melnikov D.G. Records of new and rare native species of flowering plants in Fujairah (United Arab Emirates) // *Skvortsovia*. 2022. Vol. 8? No. 2. P. 1–24. DOI:10.51776/2309-6500_2022_8_2_1.

Böer B. New wetland plants in the UAE // *Tribulus* 1997. Vol. 7, No. 1. P. 22–23.

Böer B., Al Ansari F. The vegetation and flora of the United Arab Emirates-a review. In:

Proceedings of the Workshop on the Conservation of the Flora of the Arabian Peninsula. Riyadh: NCWCD & IUCN, 1999. P. 63–77.

Calliandra haematocephala Hassk. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accepted 21 April 2023).

Castle G. E. Flore des Seychelles Dicotylédones. Orstom Editions, 1994. 663 p. ills

Chaudhary S. A. (ed.). Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Vol. 1. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 1999. 691 p.

Chaudhary S. A. (ed.). Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Vol. 2 (2). Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 2001. 542 p

Chaudhary S. A. (ed.). Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Vol. 3. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 2001.

Checklist of Flora of Saudi Arabia (2011): Flora Saudi Arabia – Checklist. 2011. On the site: Plant Diversity in Saudi Arabia. URL: <http://plantdiversityofsaudi Arabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>.

Codd L. E. The *Albizia* species of South Africa. *Bothalia*, 1958. Vol. 7. P. 67–82.

Collenette S. An illustrated guide to the flowers of Saudi Arabia. London: Scorpion publishing Ltd., 1985. 514 p., col. ills.

Collenette S. Wildflowers of Saudi Arabia. Riyadh: National Commission for Wildlife Conservation and Development & Sheila Collenette, 1999. xxxii, 799 p.

Cornes M. D., Cornes C. D. Wild Flowering Plants of Bahrain: an illustrated guide. London: Immel, 1989. 272 p.

Cowan R.S., Maslin B.R. *Acacia* miscellany 9: The taxonomic status of *Acacia coriacea* (Leguminosae: Mimosoideae: Sectio Plurinerives) // *Nuytsia*, 1993. Vol. 9. P. 83–90.

D'Arcy W. G. Flora of Panama. Checklist and Index.. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1987. Vol. 17. P. 1–328.

Daoud H. S., Al-Rawi A. Flora of Kuwait. Vol. 1. London, Boston: K. Paul International in association with Kuwait University, 1985. 284 p., ills.

Daoud H. S; Al-Rawi A. 2013. Flora of Kuwait, ed. 2. Vol. 1: Dicotyledoneae. New York: Routledge. 285 p. ills.

Darbyshire I., Kordofani M., Farag I., Candiga R., Pickering H. (eds.). The Plants of Sudan and South Sudan. London: Kew publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, 2015. 400 p.

Dickson V. The wild flowers of Kuwait and Bahrain. George Allen & Unwin, London. 1955. P. 33, 136.

Dobignard, A. & Chatelain, C. (2012). Index synonymique de la flore d'Afrique du nord 4: 1-431. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève.

Du Puy D.J., Labat N, N., Rabevohitra R., Villiers J, F., Bossier J., Moat J. The Leguminosae of Madagascar. Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–737.

Dy Phon P. Dictionnaire des plantes utilisées au Cambodge: Chez l'auteur, Phnom Penh, Cambodia, 2000. P. 1–915.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. 2016. Alien plant species in the north of Western Siberia. UArctic Congress 2016. Abstract Book. University of the Arctic – University of Oulu, p. 105.

Elliot W. R., Jones D. L. Encyclopaedia of Australian Plants. Melbourne : Lothian Publishing Co. Pty. Ltd., 1980. Vol. 2. A-Ca.

Feulner G.R. The Flora of the Ru'us al-Jibal — the mountains of the Musandam Peninsula: An Annotated Checklist and Selected Observations // *Tribulus*. 2011. Vol. 19. P. 4–153.

Feulner G. The flora of Wadi Wurayah National Park – Fujairah, United Arab Emirates. An annotated checklist and selected observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains. Report of a baseline survey conducted for EWS-WWF and sponsored by HSBC (December 2012 – November 2014) (EWS-WWF Internal report), 2015. s.p.

Fonseca N. G., Jacobi C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae) // *Acta Botanica Brasilica*, 2011. Vol. 25, No. 1. P. 191–197. URL: <http://acta.botanica.org.br/index.php/acta/article/viewFile/1265/427>.

Forero E., Castellanos C. (eds.) *Estudios en Leguminosas Colombianas..* Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales, 2019. Vol. 3. P. 1–398.

Gabali S. A., Al-Guirfi A, N. Flora of South Yemen – Angiospermae. A provisional checklist. *Feddes Repertorium*, 1990. Vol. 101, No. 7–8. P. 373–383.

Gagliano M., Renton M., Depczynski M., Mancuso S. Experience teaches plants to learn faster and forget slower in environments where it matters // *Oecologia*, 2014. Vol. 175, iss. 1. — P. 63–72. DOI:10.1007/s00442-013-2873-7.

Garcia-Mendoza A. J., Meave J. A. (eds.). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)*. Ed. 2. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 351 p.

Germishuizen G., Meyer N. L. (eds.). *Plants of Southern Africa: an annotated checklist* // *Strelitzia*, National Botanical Institute, Pretoria, 2003. Vol. 14. P. 1–1231.

Ghazanfar Sh. A. An annotated catalogue of the vascular plants of Oman and their vernacular names // *Scripta Botanica Belgica*. Meise, 1992. Vol. 2. P. 1–153.

Ghazanfar Sh. A. *Flora of the Sultanate of Oman. volume 2. Crassulaceae - Apiaceae*. *Scripta Botanica Belgica*, 2007. Vol. 36. P. 1–220, ill.

Ghazanfar Sh. A. *Handbook of Arabian Medicinal Plants*. Springer, New York: Boca Raton (Fla.) : CRC Press, 1994. 265 p., ill.

Ghazanfar Sh. A., Al-Sabahi A. A., *Medicinal plants of northern and central Oman (Arabia)* // *Economic Botany*. 1993. Vol. 47, No. 1. P. 89–98.

Global Plants. JSTOR (2022). URL: <https://plants.jstor.org/>.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. Deurne: MIM, 1999. Vol. 3 (Pts. 1, 2a & 2b). P. 1–1532.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. MIM, Deurne, 1995. Vol. 1. Pt. 1. P. 1–483, Pt. 2. P. 1–529.

Govaerts R., Nic Lughadha E., Black N., Turner R., Paton A. The World Checklist of Vascular Plants, a continuously updated resource for exploring global plant diversity // *Scientific Data*, 2021. Vol. 8. P. 215. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00997-6>.

Greuter W., Burdet H. M., Long G. (eds.). *Med-checklist. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève*, 1989. Vol. 4. P. 1–458.

Groves R. H., Boden R., Lonsdale W. M. Jumping the garden fence: Invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. CSIRO report prepared for WWF-Australia. Sydney: WWF-Australia, 2005. 173 p.

Harden G. J. (ed.). *Flora of New South Wales*. Kensington: New South Wales, 1991. Vol 2.

Hassler's, *Conspectus Florae Orientalis*. Checklist. Vol. 1–9, complete except *Astragalus*. Jerusalem, s.d., s.p.

Hokche O., Berry P. E., Huber O. (eds.). *Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, 2008. 859 p.

ILDIS – International Legume Database & Information Service. 2005. *Prosopis juliflora*. Version 10.01, November 2005 // (www.ildis.org). (Provereno 25.01.2022).

Ikeda T, Iwasaki K, Suzuki T, Wong L. J., Pagad S. (2021). Global Register of Introduced and Invasive Species – Japan. Version 1.2. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/nt2yla> via GBIF.org (Accessed 3 March 2023).

Isely D. *Native and Naturalized Leguminosae (Fabaceae) of the United States*. Provo, Utah: Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, 1998. P. 1–1007.

Iwatsuki K., Boufford D. E., H. Ohba (eds.). *Flora of Japan*. Vol. IIb. Kodansha Ltd., Tokyo, 2001. 550 p.

Jones M. A checklist of Gambian plants. Michael Jones, The Gambia College, 1991. P. 1–33.

Jongbloed M., Feulner G., Böer, B., Western A. R. 2003. *The Comprehensive Guide to the Wild Flowers of the United Arab Emirates*. Abu Dhabi, UAE. 576 p., col. ill.

Jongbloed M., Western R. A., Boer B. 2000. *Annotated Check-list for plants in the U.A.E*. Dubai: Zodiac Publishing. 90 p., col. ill.

Jørgensen P. M., Nee M. H., Beck S. G. (eds.). *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia* // *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 2013. Vol. 127. P. 1–1741.

Karim F. M., Dakheel A. G. 2006. *Salt-tolerant plants of the United Arab Emirates*. International Center for Biosaline Agriculture, Dubai, UAE, 2006. 184 p., ill.

Karim F. M., Fawzi N. M. 2007. *Flora of the United Arab Emirates*. 2 vols. Al-Ain: United Arab Emirates University. (UAE University Publications; 98). Vol. 1. 1–444 p., ill.; vol. 2. 1–502 p., ill.

Kobayashi S., Ono M. A Revised list of vascular plants indigenous and introduced to the Bonin (Ogasawara) and the Volcano (Kazan) Islands // *Ogasawara Research*, 1987. Vol. 13. P. 1–55.

Korshunov M. V., Byalt V. V. *Flora of Fujairah Emirate (UAE): New Species of Ergasiofigophytes in Emirate. Second Contribution* (Korshunov M.V., Byalt V.V. *Flora Emirata Fudzhejra (OAE): novye vidy ergaziofigofitov dlya Emirata*. *Soobtshenie 2* // *Byul. MOIP. Otd. biol.* 2021 (I 2022). V. 126. Vyp. 6. P. 54–59) // *Byulleten MOIP. Otd. biol.*, 2021 (I 2022). V. 126. vyp. 6. P. 54–59.

- Korshunov M. V., Byalt V. V. New records of the five alien species from the flora of United Arab Emirates (Korshunov M. V., Byalt V. V. Pyat novykh adventivnykh vidov dlya flory Obedinennykh Arabskikh Emiratov) // *Turczaninowia*. 2022. Vol. 25, No. 2. P. 125–136. DOI: 10.14258/turczaninowia.25.2.12, <http://turczaninowia.asu.ru>
- Kraus F., Daniel W., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States of America (Contiguous). Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/ehzr9f> via GBIF.org (Accessed 31 July 2020).
- Kumar S., Sane P.V. Legumes of South Asia. A Checklist. Kew, Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–536.
- Kuo Y, L. Ecological Characteristics of Three Invasive Plants (*Leucaena leucocephala*, *Mikania micrantha*, and *Stachytarpheta urticaefolia*) in Southern Taiwan. 12 | 2003. <http://www.agnet.org/library/eb/541/>.
- Lee W.T. Lineamenta Florae Koreae. Soul T'ukpyolsi: Ak'ademi Sojok, 1996. 1688 p.
- Lepschi B., Monro A. (Project Coordinators) (2014). Australian Plant Census (APC) Council of Heads of Australian Herbaria. <http://www.anbg.gov.au/chah/apc/index.html>.
- Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 21 April 2023).
- Leucaena leucocephala* (tree). (2023). Global Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group. Retrieved 2010-01-18. <http://www.iucngisd.org/gisd/> Global Invasive Species Database Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/search.php> (Accessed 21 April 2023).
- Linnaeus C. *Species plantarum* (ed. 1). Salvius, Stockholm, 1753.
- Linnaeus C. *Systema Naturae* (ed. 10), vol. 2. Salvius, Stockholm, 1759. P. 922.
- Lisowski S. Flore (Angiospermes) de la République de Guinée // *Scripta Botanica Belgica*, 2009. Vol. 41. P. 1–517.
- Lock J. M. Legumes of Africa a check-List: Royal Botanic Gardens, Kew, 1989. 619 p.
- Lock J. M., Ford C. S. Legumes of Malesia a Check-List. Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 295 p.
- Lock J. M., Heald J. Legumes of Indo-China a check-list. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. 164 p.
- Long M.C., Dane A.J., Fowble K.L., Edwards D., Cody R.B.. Mechanosensitivity below ground: touch-sensitive smell-producing roots in the shy plant *Mimosa pudica* // *Plant Physiology*, 2016. Vol. 170, iss. 2. P. 1075–1089. doi:10.1104/pp.15.01705.
- Mackee H. S. Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie, ed. 2. Paris: Museum national d'histoire naturelle, 1994. 164 p.
- Mandaville J.P. Flora of Eastern Saudi Arabia. London, N.Y. & Riyadh. Kegan Paul International and NCWCD, 1990. 482 p.
- Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commision for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.
- Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. 4 ed. Vol. 2. Riyadh : King Saud University Press, 1996. 282

p.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. Ed. 3. Riyadh, Saudi Arabia: University Libraries, King Saud University, 1989. Vol. 2. 282 p.

Miller A. G., Morris M. Ethnoflora of Soqatra Archipelago. Edinburgh: The Royal Botanic Garden, 2004. 759 p., col. ill., maps.

Miller A. G., Morris M. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional. economic and medicinal uses. Diwan of Royal Court, Muscat, Sultanate of Oman, 1988. 361 p., ill.

Mostaph M. K., Uddin S. B. 2013. Dictionary of plant names of Bangladesh. Vascular Plants. Chittagong, Bangladesh: Janokalyan Prokashani. 434 p.

Mosti S., Raffaelli M., Tardelli M. Contributions to the flora of central-southern Dhofar (Sultanate of Oman) // *Webbia, Raccolta de Scritti Botanici*. 2012. Vol. 67. P. 65–91.

Nelson Sutherland C. H. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. Tegucigalpa, Honduras: SERNA/Guaymuras, 2008. P. 1–1576.

Norton J. A., Abdul Majid S., Allan D. R., Al Safran M., Böer B., Richer R. An Illustrated Checklist of the Flora of Qatar. Doha: Unesco office in Doha, 2009. 95 p.

Nowak A., Nobis M. Illustrated Flora of Tajikistan and adjacent areas. Warsaw, Cracow, Opole: PAN, Polish academy of sciences, 2020. Vol. 2. P. 367–766, col. ill.

Omar S. A. S. Vegetation of Kuwait: A comprehensive illustrative guide to the flora and ecology of the desert of Kuwait. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research, 2000. 159 p., ill.

Onana J. M. The vascular plants of Cameroon a taxonomic checklist with IUCN assessments. National herbarium of Cameroon, Yaoundé, 2011. P. 1–195.

Orchard A.E., Wilson A.J.G. (eds.). Flora of Australia. Melbourne: ABRIS/CSIRO, 2001. Vol. 11B. Mimosaceae, Acacia part 2. 536 p., ill., maps.

Orlova L. V., Byalt V. V., Korshunov M. V. Kultiviruemye i dikorastutshie vidy golosemennykh rastenij vo flore emirata Fudzhejra, Orlova L. V., Byalt V. V., Korshunov M. V. Cultivated and native species of Gymnosperms to the flora of the Fujairah Emirate // *Hortus bot.*, 2021. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=7925>. DOI: 10.15393/j4.art.2021.7925.

POWO – Plants of the World Online. (2022). <http://plantsoftheworldonline.org/> (Accessed 15 August 2022).

Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Invasive Species Specialist Group ISSG, 2019. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 24 April 2022).

Pasiecznik N. M., Felker P., Harris P. J. C., Harsh L. N., Cruz G., Tewari J. C., Caboret K., Maldonado L. J. The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* Complex: A. Monograph. HDRA, Coventry, UK, 2001. 172 p.

Patzelt A., Harrison T., Knees S. G., Hartley L.A. Studies in the flora of Arabia: XXXI. New records from the Sultanate of Oman. *Edinburgh Journal of Botany*, 2014. Vol. 71. P. 161–180.

Pedley L. Revision of the extra-Australian species of *Acacia* subg. *Heterophyllum* // *Contribution from the Queensland Herbarium*, 1975. No. 18. P. 1–24. Doi: 10.2307/41782012

Phillips D. C. Wild Flowers of Bahrain: a field guide to herbs, shrubs and trees. Manama, Bahrain: Published privately, 1988. 206 p.

Pickering H., Patzert A. Field guide to the wild plants of Oman. Kew: Royal Botanic gardens, Kew Publishing, Richmond, Surrey. 2008. 281 p. col. ill.

Pidotti O.A., Pilipenko F.P. Rod 3. Prozopis, ili mimozka — Prosopis L. // V kn.: Derevyia i kustarniki SSSR. M., L., 1958. V. 4. P. 36–39, ill.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 22 April 2023).

Prosopis juliflora (Sw.) DC. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> via GBIF.org (Accessed 22 April 2023).

Randall J., McDonald J., Wong L. J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Version 1.9. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Rechinger K. H. Flora Iranica Naturhistorisches Museums Wien. (1986). 161: 1-15.

Reddy C.S. Catalogue of invasive alien flora of India // Life science journal, 2008. Vol. 5, 2. P. 84–89.

Reza Khan M.A. The Indigenous trees of the United Arab Emirates. An Illustrated Guide. Dubai: Dubai Municipality public relations section UAE, 1999. 78 p.

Rico-Acre de Lourdes M. A checklist and synopsis of American species of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae). Conabio, México D.F., 2007. 207 p.

Rico-Acre de Lourdes Turland N. J., Jarvis C.E. 1997. Typification of Linnean specific and varietal names in the Leguminosae (Fabaceae) // *Taxon*, 1997. Vol. 46. P. 457–485.

Rizk A. M. The Phytochemistry of the Flora of Qatar. Qatar : Scientific and Applied Research Centre, University of Qatar, 1986. 582 p.

Rizk A. M., El-Ghazaly G. A. Medicinal and poisonous plants of Qatar. Scientific and Applied Research Centre, University of Qatar, 1995. xxi p., 306 p.

Robinson T., Ivey P., Powrie L., Winter P., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P. M., Bourgoin T., DeWalt R. E., Decock W., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L. (eds.). Species 2000: Naturalis. Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019. Leiden, the Netherlands, 2019.

Ross J. H. Notes on African *Acacia* species // *Bothalia*, 1975. Vol 11, No. 4. P. 465, 471. doi: <https://doi.org/10.4102/abc.v11i4.1483>.

Saakov P.G. Rod 2. Akatsiya – *Acacia* Willd. // V kn.: Derevyia i kustarniki SSSR. M., L., 1958. V. 4. P. 22–36, ill.

Sakkir S., Kabshawi M., Mehairbi M. Medicinal plants diversity and their conservation status in the United Arab Emirates (UAE) // *Journal of Medicinal Plants Research*, 2012. Vol. 6, No. 7. P. 1304–1322. doi: 10.5897/JMPR11.1412. URL: <http://www.academicjournals.org/JMPR>

Sankaran K. V., Khuroo A., Raghavan R., Molur S., Kumar B., Wong L. J., Pagad S. 2020. Global Register of Introduced and Invasive Species – India. Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/uvnf8m> accessed via GBIF.org (Accessed 31 July 2022).

Sankaran K. et al. (2009). Major invasive alien weeds in India: biology and control. 1. Weeds–India–Control, Kerala Forest Research Institute: 632.

Shuaib L. 1995. Wildflowers of Kuwait. London: Stacey International. 128 p., color ill., maps.

Simpson A, Sellers E, Pagad S (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States (Contiguous) (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kfftd> via GBIF.org (Accessed 17 April 2023).

Simpson A., Sellers E., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – Hawaii, United States (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kfftd> accessed via GBIF.org on 2023-04-17.

Sirmah P., Dumarcay S., Masson E., Gerardin Ph. Unusual amount of (-)-mesquitol from the heartwood of *Prosopis juliflora* // Natural Product Research. 2009. Vol. 23. No. 2. P. 183–189.

Smith N.M. Weeds of the wet/dry tropics of Australia – a field guide. Port Darwin: Environment Centre NT, Inc. 2002. 112 p.

Standley P. C., Steyermark J. A. Flora of Guatemala // Fieldiana. Botany. New Series. 1946. Vol. 24, No. 5. P. 1–502.

Stevens W. D., Ulloa U. C., Pool A., Montiel O. M. Flora de Nicaragua // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. 2001. Vol. 85. P. i-xlii p, 1–2666.

Taifour H., El-Oqlah A. The Plants of Jordan: an annotated checklist. Ed. Sh. Ghazanfar. Kew: Kew Botanic Gardens Publishing, 2017. 162 p.

Taifour H., El-Oqlah A. The Plants of Jordan: an annotated checklist. Kew Publishing, 1988. P. 73 74.

The Linnaean Plant Name Typification Project (2022). URL: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>.

Townsend C.C. Flora of Iraq. Baghdad: Ministry of Agriculture & Agrarian Reform,. 1974. Vol. 3. 662 p.

Varma S. K. Flora of Bhagalpur. Dicotyledons. Bhagalpur: Today & Tomorrow's, 1981. 414 p.

Verdcourt B. A Manual of New Guinea Legumes. Lae, PNG: Office of Forests, 1979. 645 p.

Villaseñor J. L. Checklist of the native vascular plants of Mexico // Revista Mexicana de Biodiversidad. 2016. Vol. 87. P. 559–902.

Western A. R. The flora of the United Arab Emirates: an introduction. Al Ain: United Arab Emirates University, 1989. 188 p.

Whitmore T. C., Tantra I. G. M., Sutisna U. (eds.) Tree Flora of Indonesia-Checklist for Sulawesi. Bogor (Indonesia) Forest Research and Development Centre, Agency for Forestry Research and Development, 1989. vi, 204 p., ill.

Wood J.R.I. A handbook of the Yemen flora. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 1997. vi, 434 p., ill.

Wu D., Nielsen I.C. Mimosa // In book: Flora of China. Vol. 10 (Fabaceae). Beijing: Science Press, and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 656 p.

Wu Z., Raven P.H. (eds.). Flora of China. Vol. 10 Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 642 p.

Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Y.R. Legumes of Northern Eurasia. A checklist. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996. 724 p

Цитирование: Бялт В. В., Коршунов М. В. Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства Mimosaceae (Fabaceae s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты) // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 4 - 63, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8785>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8785](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8785)

Cited as: Byalt V. V., Korshunov M. V. (2023). Overview of cultivated and wild species of the Mimosaceae family (Fabaceae s.l.) in the Emirate of Fujairah (United Arab Emirates) // Hortus bot. 18, 4 - 63. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8785>

Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства *Caesalpinaceae* (*Fabaceae* s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты)

БЯЛТ
Вячеслав Вячеславович

Ботанический институт РАН,
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия
byalt66@mail.ru

КОРШУНОВ
Михаил Владимирович

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А.
Тимирязева, Москва, Россия,
ул. Тимирязевская д. 49, Москва, 127434, Россия
mikh.korshunov@gmail.com

Ключевые слова:

обзор, наука, аборигенные и культурные растения, интродукция, систематика, флористика, флора, растительные ресурсы, список видов

Аннотация: В статье даётся обзор семейства *Caesalpinaceae* (*Fabaceae* s. l.) во флоре эмирата Фуджейра, расположенного в горной северо-западной части Объединённых Арабских Эмиратов (ОАЭ). В результате полевых исследований, обследования городских насаждений и питомников растений, гербарных материалов и литературных данных был составлен список произрастающих здесь культивируемых и дикорастущих видов растений. В статье приведен аннотированный список представителей цезальпиниевых (интродуцентов и аборигенных), которые выявлены нами в эмирате Фуджейра, включающий как литературные и гербарные данные, так и данные авторов по результатам оригинальных обследований территории эмирата по состоянию на весну 2023 г. Роды и виды расположены в алфавитном порядке. Список семейства дается в пределах административных границ Фуджейры – как для естественных местообитаний, так и для общественных мест: городских садов и парков, бульваров и набережных, скверов, улиц и придомовых территорий. Учтены данные по видам, встреченным в питомниках растений. Список содержит 25 видов из 11 родов. Обозначены аборигенные и чужеродные, культивируемые (эргазиофиты) и дичающие из культуры (эргазиофигифиты), или распространяющиеся самостоятельно (ксенофиты). *Parkinsonia aculeata* L. и *Senna occidentalis* (L.) Link приводятся как новые чужеродные адвентивные виды для Фуджейры. Целый ряд видов – *Bauhinia purpurea* L., *Bauhinia variegata* L., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., *Cassia fistula* L., *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf., *Senna alata* (L.) Roxb., *Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby и *Tamarindus indica* L. впервые приводятся в качестве чужеродных дичающих, или заносных видов для Фуджейры, ОАЭ и Аравии в целом.

Получена: 17 сентября 2023 года

Подписана к печати: 20 декабря 2023 года

Введение

Семейство Caesalpinaceae (Fabaceae s.l. по системе APG III & IV) довольно слабо представлено в Передней Азии, где встречается в сумме только 35 видов из 14 родов по данным «Conspectus Florae Orientalis» (Heller, 1987), из которых 20 видов встречаются также в Аравии, – 8 из рода *Senna* Mill., *Bauhinia inermis* Forssk. [= *Bauhinia tomentosa* L.], *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb., *Caesalpinia erianthera* Chiov., *Ceratonia oreothauma* Hillcoat, Lewis & Verdc., *Ceratonia siliqua* L., *Chamaecrista absus* (L.) Irwin & Barneby, *Chamaecrista nigricans* (Vahl) Greene, *Delonix elata* (L.) Gamble, *Pterolobium stellatum* (Forssk.) Brenan, *Tamarindus indica* L.

Что касается собственно Аравийского полуострова, то по современным данным Цезальпиниевых здесь довольно много. Больше всего их встречается в Йемене и на о. Сокотра – 33 вида и подвида из 14 родов (Wood, 1997; Gabali, Al-Guirfi, 1990; Al-Khulaidi, 2013). При этом, по Wood, 1997 – 26 диких и натурализовавшихся и 3 только культивируемых вида – *Delonix regia* (Hook.) Raf., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (культивируется в Taiz), *Cassia tomentosa* L. f. (культивируется в Sanaa). По Al Khulaidi (2012, 2013): 33 вида из 11 родов дикорастущих и культивируемых видов (включая редко культивируемый вид – *Senna didymobotrya* (Fres.) Irwin & Barneby (с экспериментальной фермы Taiz), *S. multiglandulosa* (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby (культивируется в г. Sanaa) Dhamar и *S. socotrana* (Serrato) Lock с Сокотры (Miller, Morris, 2004) и *S. siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (с экспериментальной фермы "Taiz" и "lbb").

В Саудовской Аравии по "Checklist of Flora of Saudi Arabia" (2011) и другим сводкам: 10 видов из 4 родов (Collenette, 1985; Collenette, 1999; Migahid, 1989, 1996) и ряд культивируемых видов – по "Manual of Arriyadh Plants" (2014): *Bauhinia purpurea*, *Caesalpinia gilliesii*, *C. pulcherrima*, *Cassia javanica* C. fistula, *Delonix regia*, *Parkinsonia aculeata*, *Senna alata*, *S. artemisioides* S. corymbosa и *Tamarindus indica*. При этом в Восточной части Саудовской Аравии их выявлено очень мало, всего дикорастущий 1 вид – *Cassia italica* [= *Senna italica* Mill.] (Mandaville, 1990). Для Омана приводится 18 видов из 7 родов (Ghazanfar, 1992, 2007; Mosti et al., 2012; Patzelt et al., 2014).

В остальных странах Аравии видов Caesalpinaceae совсем мало. В Бахрейне приводятся только 1 вид – *Cassia italica* [= *Senna italica*] (Phillips, 1988; M. Cornes & C. Cornes, 1989), но, несомненно, в культуре могут быть встречены и другие представители цезальпиниевых, в Катаре – 3 вида из 1 рода – *Senna alexandrina* Mill. *S. italica* Mill. и *S. occidentalis* (L.) Link (Al Amin, 1983; Norton et al., 2009), или с культивируемыми – 13 видов из 7 родов (<https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceaceae>) – включая такие интродуцированные виды как *Bauhinia variegata* L., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., *Cassia javanica* L., *Delonix regia* (Hook.) Raf., *Parkinsonia aculeata* L., *Senna alata* (L.) Roxb. и др. По данным Abdel Bary, 2012: «За прошедшие годы в Дохе и других крупных городах появилось множество экзотических деревьев и кустарников. С тех пор немногим из этих древесных пород удалось прижиться на различных придорожных маршрутах в Катаре. К ним относятся *Ziziphus* spp., ***Parkinsonia aculeata***, *Acacia nilotica* subsp. *indica*, *Acacia cyanophylla*, *Pithecellobium dulce*, *Moringa oleifera*, *Leuceana glauca* и *Prosopis juliflora*. Последние два таксона являются наиболее инвазивными видами в Дохе». В Кувейте: дикорастущих видов нет совсем (Daoud, Al-Rawi, 1985, 2013; Shuaib, 1995), хотя могут быть встречены культивируемые (у нас нет точных данных).

Что касается ОАЭ, то здесь до сих пор было выявлено – 4 вида из 2 родов дикорастущих, культивируемых и дичающих цезальпиниевых (Böer, Ansari, 1999; Jongbloed et al., 2000, 2003; Karim, Dakheel, 2006; Feulner, 2015, 2016): *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb., *Senna alexandrina* Miller, *S. holosericea* (Fresen) Greuter и *S. italica* Miller. Кроме того, имеется дополнительный список культивируемых в ОАЭ видов в книге Ф.М. Карима и А. Дакхила (Karim, Dakheel, 2006), в котором приведено ещё 4 вида из 4 родов цезальпиниевых – *Bauhinia purpurea*, *Caesalpinia gilliesii*, *Parkinsonia aculeata* и *Tamarindus indica*.

В нашей работе по культурной флоре Фуджейры приведено 19 видов из 9 родов (Бялт, Коршунов, 2020). Дальнейшие исследования флоры эмирата Фуджейра расширили этот список в ОАЭ до 25 видов из 11 родов дикорастущих, дичающих и культивируемых растений, которые мы приводим в данном обзоре.

Эмират Фуджейра, один из семи эмиратов ОАЭ, активно осваивается в течение нескольких последних десятилетий. Однако до недавнего времени его территория была недостаточно хорошо изучена флористически. С 2017 г. в Фуджейре нами проводятся флористические исследования, в том числе и чужеродного элемента флоры, как адвентивного, так и культурного (Бялт, Коршунов, 2018, 2020, 2022; Орлова и др., 2021). Полученные нами в 2017–2022 гг. данные подтвердили слабую изученность флоры эмирата в целом к началу исследования (Byalt, Korshunov, 2020a–c, 2021a–c; Byalt et al., 2020a, b, Korshunov, Byalt, 2022a, b, Byalt et al., 2022 и др.). В настоящее время, нами выявлено не менее 250 чужеродных (адвентивных) и десятки дикорастущих видов для флоры эмирата (Бялт, Коршунов, 2020), и каждая новая экспедиция пополняет и уточняет этот список. Что касается территории ОАЭ в целом, то флористически она изучена гораздо лучше (Western, 1989; Böer, 1997; Jongbloed et al., 2003; Karim, Fawzi, 2007 и др.). Но, несмотря на это, оказалось, что при написании флор полевые исследования в эмирате Фуджейра практически не проводились, и гербарные материалы представлены гораздо хуже остальной территории ОАЭ (они имеются в Гербариях в Университете ОАЭ (ABDH) и Агентства по окружающей среде в Абу-Даби (AED, <https://www.ead.ae/arabic/SitePages/Home.aspx>), в Шардже есть гербарий меньшего размера без зарегистрированного кода – «Sharjah Seed Bank & Herbarium», а также в Гербарии Эдинбургского ботанического сада (E) в Великобритании). Нами было суммарно собрано с 2017 по 2022 год около 11000 листов гербария (с дублетами) с территории Фуджейры и прилегающих территорий к эмирату (Byalt et al., 2020b), и сейчас они хранятся в Гербарии БИН РАН (LE) и Научном Гербарии Фуджейры (FSH, пока не акроним).

Объекты и методы исследований

Объектами исследования явились представители семейства Caesalpiniaceae (Fabaceae s. l.) во флоре эмирата Фуджейра (ОАЭ), как местные виды, так и хозяйственно ценные и декоративные культивируемые растения, а также заносные и дичающие чужеродные виды.

При изучении в Фуджейре видового состава цезальпиниевых – дикорастущих и интродуцентов открытого грунта были обследованы места их произрастания в природе и культивирования растений в различных районах эмирата Фуджейры, и самого города Фуджейра (рис. 1). Инвентаризация проводилась с использованием маршрутного метода. Маршруты охватывали различные участки в горах, на побережье, а также парки, скверы, бульвары и набережные, уличные посадки и придомовые территории, некоторые частные сады и питомники растений. В той или иной мере были обследованы следующие населённые пункты эмирата Фуджейра: Бидия (Bidiyah), Аль Кидфа (Al Qidfa), Аль Гурфа (Al Gurfa), Мазафи (Masafi), Аль Куррая (Al Qurraa), Аль Сиджи (Al Siji), Аль Фуджейра (Al Fujairah), Аль Таваин (Al Tawyeen), Аль Хала (Al Halah), Аль Битна (Al Bathnah), Шарм (Sharm), Дибба (Dibba Fujairah), Аль Фарфар (Al Ferfar), Аль Ака (Al Aqah), Аль Хейл (Al Hail), Рул Дадна (Rul Dadnah), Мерба (Mirbah), Аль Тайба (Al Taiba) и Альвала (Awhala).

Кроме собственных сборов и определения видов растений, использованы и другие источники информации: опубликованные материалы других авторов, гербарные материалы БИН РАН (LE). Также просматривались списки посадочного материала, предлагаемого для продажи населению питомниками в Дубае и Абу Даби (<https://dubaigardencentre.ae>, <http://dubailandscape.blogspot.ru/2012/09/uae-common-landscape-plants.html>, <http://www.horticaplants.ae/shrubs> и некоторые др.). Необходимо подчеркнуть, что часть питомников этих эмиратов находятся на территории Фуджейры, но продают свой посадочный материал в Дубае и Абу Даби, а не в Фуджейре.



Рис. 1. Карта эмирата Фуджейра (взято и модифицировано из Google Maps)

Fig. 1. Map of Fujairah emirate (modified from Google Maps)

Определение растений проводилось по ряду определителей и флор, включающих дикорастущие и обычные культивируемые растения из семейства Caesalpiniaceae – Collenette, 1985, 1999; Cornes C., Cornes M., 1989; Chaudhary, 1999-2001; Ghazanfar, 1992, 2007; Migahid, 1989, 1996; Wood, 1997; Omar, 2000; Abdel Bary, 2012), и специализированных сайтов (<http://www.efloras.org> (e-Flora of China, e-Flora of North America), <http://www.tropicos.org/Project/Pakistan> (e-Flora of Pakistan), <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceae>; <https://www.uaeflora.ae/Fujairah>; http://www.plantsofasia.com/index/plants_family/0-914, <https://www.gbif.org/species>, <http://www.greeninfo.ru/>; <http://www.plantarium.ru/> и мн. др.).

Для каждого вида в списке указаны следующие данные:

- Латинское, русское, английское, арабское, китайское или др. названия и краткая синонимика. Для ряда видов указаны синонимы, под которыми они иногда приводятся в мировой литературе. Для гибридов в скобках приведены родительские виды.
- Тип для принятого названия.
- Детальное морфологическое описание.
- Указано, является вид местным или культивируемым в Эмирате.
- Экология вида в пределах естественного ареала вида.
- Практическое значение и частота встречаемости в в Фуджейре.
- Общее распространение и распространение в Аравии.
- Данные по распространению в эмирате Фуджейра.
- Изученные гербарные образцы (если таковые имеются).
- Необходимые примечания и комментарии.
- Частота встречаемости достаточно субъективна и приведена нами на основании собственных наблюдений или по литературным источникам применительно именно к тем типам местообитаний, где вид может возделываться и встречаться. Указан ряд условных градаций: единично, редко (оч. редко) – вид отмечен в эмирате в 2–3 местах; довольно редко – 5–10 раз, нередко – 10–20 раз, довольно часто – до 50 раз и часто (оч. часто) – почти во всех подходящих для культивирования местах.

Для определения статуса чужеродного вида использовались следующие критерии: большой отрыв находки от основного ареала, упоминание об интродукции ее в соседний регион, присутствие вида только в культуре, а также его присутствие исключительно в нарушенных антропогенных местообитаниях (Egorov et al., 2016; Баранова и др., 2018).

Информация о типах названий взята из монографий и флор, и проверена по таксономическим сайтам с изображениями образцов (The Linnaean Plant Name Typification Project (2023) <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>; Global Plants. JSTOR (2023+) <https://plants.jstor.org/> и др.).

Основные принятые сокращения

- Без значка – Дикорастущий в эмирате
- * – культивируется в эмирате
- ** – чужеродный дичающий (адвентивный) в эмирате
- n.v. – non vidi (не видели)
- Англ. – английское название
- Араб. – арабское название
- Диамет. – диаметре
- дл. – длины
- Дов. часто – довольно часто
- Испан. – испанское название
- Кит. – китайское название
- Оч. редко – очень редко
- Сев. – северная или северный
- Франц. – французское название
- Шир. – ширина
- Центр. – центральный или центральная
- Юго-Вост. – юго-восточный или юго-восточная
- Юго-Зап. – юго-западный или юго-западная
- Южн. – южный или южная.

Результаты и обсуждение

Обзор семейства *Caesalpiniaceae* (*Fabaceae* subfam. *Caesalpinioideae*) эмирата Фуджейра (ОАЭ)

Далее мы приводим список видов, дикорастущих и культивируемых в эмирате по состоянию на апрель 2023 г., включающий 25 видов из 11 родов. Все виды расположены в алфавитном порядке по родам и видам. В тексте принят ряд сокращений, которые приводятся ниже. Авторы очень надеются, что все другие сокращения легко расшифровываются и не вызовут каких-либо затруднений при пользовании "Обзором".

Fam. **CAESALPINIACEAE** R. Br. (**FABACEAE** Lindl. s.l. **or** **LEGUMINOSAE** Juss. s. l.) – **Цезальпиниевые**

К цезальпиниевым относится до 2500 видов и около 160 родов (POWO, 2023), преимущественно в субтропической и тропической зоне (POWO, 2023). В основном деревья и кустарники, редко травы. Представители этого семейства отличаются от других, близких семейств *Fabaceae* s.l. развитым свободным венчиком и немногочисленными длинными тычинками. В Фуджейре в настоящее время выявлено – 25 видов из 11 родов.

Монофилетическая группа, близкородственная к сем. *Fabaceae*, в последнее время включаемая в него как подсемейство (LPWG, 2017). Нами же принято традиционное

выделение семейства Caesalpiniaceae для удобства подачи информации и вопросы филогении и систематики этой группы растений не являются предметом рассмотрения данной статьи. Что касается современной систематики Бобовых, то можно ознакомиться со статьёй Azani et al. (2017), в которой приведены списки признаков, характерных для каждого из шести выделяемых сейчас подсемейств (а не семейств), и другие вопросы надродовой систематики семейства Fabaceae s.l.

Род 1. **Bauhinia** Plum. ex L. 1753, in Sp. Pl.: 374. (триба Cercideae)

Род включает 192 вида распространённых в тропиках и субтропиках всего мира (Govaerts, 1996; Torres-Colín et al., 2009; Studart da Fonseca Vaz, 2011; POWO, 2023).

Семена ядовитые и содержат гидроциановую кислоту, кверцитин, рутин (Duke, 1981).

1. ***Bauhinia** × **blackeana** Dunn, 1908, J. Bot. 46: 325; de Wit, 1956, Reinwardtia, 3(4): 397; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80. – *Perlebia* × *blakeana* (Dunn) A. Schmitz, 1973, in Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 43: 387 (*B. purpurea* × *B. variegata*). – Баугиния Блейка, гонконгская древовидная баугиния, Blake's Bauhinia, Hong Kong Orchid Tree (англ.), 花羊蹄甲 hong hua yang ti jia (кит.).

Тип: местонахождение типа нам не известно (возможно в К). On protologue: «Hongkong Botanic Gardens, Hongkong Herb. no. 1722'» (Dunn, 1908).

Небольшие кустовидные деревья до 10 м высотой. Ветви многочисленные; веточки тонкие, опушённые. Черешки листьев 3,5–4 см дл., буровато-опушенные; листовые пластинки округлые или полукруглые, 8,5–13 см дл., 9–14 см шир., кожистые, абаксиально опушенные, адаксиально голые, первичных жилок 11–13, основание сердцевидное или усеченное, на верхушке двулопастные до 1/4–1/3 длины листа, доли округлые или узкозакругленные. Соцветия кистевидные, верхушечные или пазушные, или из нескольких кистей, вместе образующие метелку, опушенные; прицветники и прицветники треугольные, около 3 мм дл. Цветочные бутоны веретеновидные. Гипантии трубчатые. Покрывало чашечки ок. 2,5 см дл., с зеленоватыми или светло-красноватыми гребнями. Лепестки пурпурные, ланцетные, 5–8 см дл., 2,5–3 см шир., с короткими ноготками. Фертильных тычинок 5, из них 3 более длинные. Стаминодиев 2–5, нитевидные. Завязи на заметных ножках, опушенные. Бобы не образуются (стерильный гибрид). Цветение: ноябрь–март.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – Культивируется как декоративное растение. Культигенный гибрид между *Bauhinia purpurea* и *B. variegata*, в диком виде не встречается. Был впервые получен в саду в Гонконге, теперь широко культивируется в тропиках как декоративное дерево (Chen et al., 2010a).

Bauhinia blakeana напоминает *B. variegata* L. по внешнему виду и сходна с ней по большинству признаков. Отличается явно пятикрылыми на верхушке бутонами и узкопродолговатыми или ланцетными, до 5 см дл. лепестками. Он также близок к *B. purpurea* L., но отличается наличием пяти фертильных тычинок и двух-пяти стаминодиев, возможно, также окраской цветков и наличием белого цвета у основания трех верхних лепестков. Holttum (1939) писал об этом растении: «Его цветки гораздо ярче, чем у любого родственного вида, они довольно крупные и ярко-фиолетового цвета, а нечетный лепесток более яркий малиново-фиолетовый. Все лепестки имеют более светлые жилки. Цветы имеют очень приятный аромат».

Общее распространение: Впервые был обнаружен в саду в Гонконге, сейчас часто встречается в культуре в Юго-Восточном Китае (в Фуцзяне, Гуандуне, Гуанси, Юньнани и на Тайване), Малайзии и Сингапуре (Polhill, 1990; Govaerts, 1996; Ding Hou et al., 1996. Кроме того, он иногда культивируется в тропиках в других странах как декоративное дерево (Verdcourt, 1979; Chen et al., 2010a).

Распространение в Аравии: В ОАЭ и Фуджейре изредка культивируется наряду с родительскими видами (Бялт, Коршунов, 2020). Размножается черенками в некоторых питомниках растений. Встречется изредка в частных садах около вилл, но в озеленении населённых пунктов и у отелей мы её не встречали. Не является потенциально инвазивным видом, так как не завязывает плодов и не образует зрелых семян.

Исследованные образцы: гербарные образцы не были собраны.

2. **Bauhinia lunarioides* A. Gray ex S. Watson, 1878, in *Bibl. Index N. Amer. Bot.*: 205; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80. – *Acacia crassifolia* A. Gray, 1854, in *Mem. Amer. Acad.* 5 : 317. – *Casparia congesta* Britton & Rose, 1930, in N.L. Britton & al., *N. Amer. Fl.* 23: 211. – *Bauhinia macranthera* var. *grayana* Wunderlin, 1967, in *Phytologia* 15: 53. – Баугиния лунариевидная, Texas plume, Anacacho orchid tree (англ.), pata de vaca (испан.).

Holotype: Mexico: Mexico, Chihuahua, Rocky hills near Santa Rosa, Chihuahua, 1853, C.C. Parry / J. M. Bigelow 290a (GH; isotype – NY). On protologue: «*Bauhinia lunarioides*. Gray in herb. ined. *Casparea*, n. sp. Torrey, *Mex. Bound.* 59».

Небольшие листопадные кустарники или кустовидные деревья, достигающие 4 м в высоту, почти без колючек. Ветви красновато-коричневые, в молодом возрасте сизые, вооруженные несколькими очень маленькими шипами; листочки округлые или субпочковидные. Листья очередные, черешковые, состоящие из двух листочков, 1,5–5 см в длину и ширину, округлые, голые, очень толстые, с заметным жилкованием; прилистники имеются. Соцветия кистевидные. цветы собраны в сидячие зонтиковидные скопления среди облиственных ветвей; чашечка из 5 свободных чашелистиков; лепестков 5, белых или светло-розовых, по крайней мере некоторые из них когтистые, самые верхние внутренние в бутоне; тычинок 9 или 10, но только одна из них функциональна, остальные стаминодии свободны до верха цветочной чашечки. Бобы многосемянные, толстые, около 7 см дл. и 2 см. шир., слегка изогнутые, сизоватые. Рис. 2.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – Культивируется в Фуджейре как декоративное растение. – В природе произрастает в каньонах и по ручьям на сухих известняковых холмах, в зарослях кустарников.

Общ. распр.: Естественный ареал этого вида простирается от Южного Техаса до Мексики (пров. Коауила, Нуэво-Леон) (Govaerts, 1996; Isely, 1998; Rico-Acre de Lourdes, 2007; Villaseñor, 2016). Это кустарник или дерево, которое растет в основном в пустынных биомах или сообществах аридных кустарников (POWO, 2023).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове культивируется редко, приводилась нами для Фуджейры и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020), встречается в питомниках и в продаже в Дубае. Встречается реже других видов в питомниках растений и частных садах Фуджейры. Не является пока потенциально инвазивным, так как очень редко культивируется.

Исследованные образцы: гербарные образцы не были собраны.

3. **Bauhinia purpurea* L. 1753, *Sp. Pl.* 1: 375; de Wit, 1956, *Reinwardtia*, 3(4): 406; F.M. Karim, A.J. Dakheel, 2006, *Salt-tolerant plants UAE*: 106, fig.; Anon. 2014, *Manual of Arriyadh pl.* : 66, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80. – *Telestria purpurea* (L.) Raf. 1838, *Sylva Tellur.*: 122. – *Phanera purpurea* (L.) Benth. 1852, in F.A.W. Miquel, *Pl. Jungh.*: 262. – *Caspareopsis purpurea* (L.) Pittier, 1945, in H.F. Pittier & al., *Cat. Fl. Venez.* 1: 363. – *Perlebia purpurea* (L.) A. Schmitz, 1973, in *Bull. Jard. Bot. Natl. Belg.* 43: 382. – Баугиния пурпурная, Butterfly tree, Hong Kong Orchid Tree, Purple Bauhinia, Purple Camel's Foot (англ.). 羊蹄甲 yang ti jia (кит.).



Рис. 2. Цветущая в частном саду *Bauhinia lunarioides* A. Gray ex S. Wats.

Fig. 2. Blooming *Bauhinia lunarioides* A. Gray ex S. Wats. in the private garden.

Lectotype (Isely, 1975: 189): [icon] «Chovanna-mandaru» in Rheede, Hort. Malab. 1: 59, t. 33. 1678. On protologue: «Habitat in Indiae arenosis».

Примечание: De Wit (in Reinwardtia 3: 408. 1956) ошибочно выбрал неотип (хотя исходные элементы существуют), поэтому вариант Д. Исели [Isely], по-видимому, является самым ранним формальным выбором типа (Jarvis, 2007).

Небольшие деревья или прямостоячие кустарники 7–10 м высотой. Кора сероватая до темно-коричневатой, толстая, гладкая; ветви в молодом возрасте опушенные, позже голые. Черешки 3–4 см дл.; листовая пластинка полукруглая, 10–15 см дл., 9–14 см шир., жестко бумажно-бумажистая, абаксиально почти голая, адаксиально голая, первичных жилок 9–11, вторичных и высших жилок выступающих, основание неглубоко сердцевидное, вершина раздвоена на $1/3$ – $1/2$ длины листа, лопасти слегка острые или редко закругленные на вершине. Соцветия кистевидные с несколькими цветками или метелки до 20 цветков, пазушные или верхушечные. Цветочные почки веретеновидные, 4- или 5-реберные, с тупой верхушкой. Цветоножка 7–12 мм дл. Чашечки открытые, как покрывало разделённые на 2 доли, одна с 2 зубцами, другая с 3 зубцами. Лепестки светло-розовые, обратнотланцевые, 4–5 см дл., с ноготками при основании. Фертильных тычинок 3; тычиночные нити почти равные по длине с лепестками. Стаминодиев 5 или 6, 6–10 мм дл. Завязи на ножках, бархатисто-опушённые; столбики изогнутые; рыльца слегка увеличенные, щитковидные. Бобы линейные, плоские, 12–25 см дл., 2–2,5 см шириной; створки деревянистые. Семена сжатые, полукруглые, 12–15 мм в диам. Цветение: сентябрь–ноябрь, плодоношение: следующий февраль–март. Рис. 3.



Рис. 3. *Bauhinia purpurea* L. в частном саду в г. Фуджейра.

Fig. 3. *Bauhinia purpurea* L. in the private garden at Fujairah City.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазеофитогит, колонофит, неофит). – Это кустарник или дерево, которое растет в основном во влажных тропических биомах. Баугиния пурпурная используется в качестве корма для животных и в народной медицине, также культивируется как декоративное и мелеоративное, в качестве топлива и для получения продуктов питания (De Wit, 1956; Ambasta, 1986; POWO, 2023).

Молодые листья и цветы *Bauhinia purpurea* съедобны. Листья имеют цитрусовый и кислый вкус и используются либо в качестве подкислителя для синиганг и подобных блюд, либо в качестве приправы к маринаду в филиппинской кухне (Seidemann, 2005). На Филиппинах она известна как "alibangbang" (букв. "бабочка") (Merill, 1903).

По всей Юго-Восточной Азии *B. purpurea* и родственные виды используются в традиционной медицине для приготовления припарок при лечении отеков, синяков, фурункулов и язв (Mitsuhashi, 1988). Различные части растения также используются в отварах для лечения лихорадки и желудочных заболеваний, в качестве вяжущего средства (De Wit,

1956).

В традиционной индийской медицине листья используются для лечения кашля, а кора используется при заболеваниях желез и как противоядие от некоторых ядов, также считаются слабительным (Jain, 1991). Цветы также используются в Индии в соленьях и карри.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Индийского субконтинента до континентальной муссонной Юго-Восточной Азии (Камбоджа, Лаос, Мьянма, Таиланд, Вьетнам). (Grierson, Long, 1987; Ding Houet al., 1996; Chen et al., 2010a; *Bauhinia purpurea*, 2019; POWO, 2023). Кроме того, он часто культивируется в других частях мира (Standley, Steyermark, 1946; Verdcourt, 1979; Ross, 1982; Howard, 1988; Polhill, 1990; Rudd, 1991; Saxena, Brahman, 1994). Широко выращивается как декоративное дерево в Китае (пров. Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Хайнань, Тайвань, Юньнань) (Chen et al., 2010a), а в Соединенных Штатах Америки дерево растет на Гавайях, в прибрежной Калифорнии, на юге Техаса и на юго-западе Флориды и иногда дичает (Isely, 1998).

Распространение в Аравии: Для Аравийского полуострова *Bauhinia purpurea* приводилась Каримом и Дакхилом (Karim, Dakheel, 2006) для ОАЭ в целом, и нами для эмирата Фуджейра (ОАЭ) (Бялт, Коршунов, 2020) как культивируемое декоративное декоративное дерево. Оно изредка выращивается на продажу в питомниках растений в Мазафи и Диббе и иногда встречается в посадках в частных садах и около отелей. Мы наблюдали его самосев в «Masafi friday market» в окрестностях г. Мазафи и «Alamarey Nursery» в г. Дибба, где сеянцы и подрост встречается вокруг взрослых материнских растений в поливных ямах, на песчаных дорожках и между горшков с культивируемыми растениями. Потенциально инвазивный вид на поливных землях (видимо, как и другие виды этого рода), образует много семян, которые распространяются ветром и с помощью баллистохории.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Masafi friday market, E88 Al Dhaid – Masafi road, 5.2 km to Masafi. 25°17'28.28"N, 56° 6'48.62"E, elevation 370 m. [point 732]: weed/cultivated in plant market and plant nursery, 3 IV 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3454 (FSH); UAE, Fajarah Emirate, Al Dibba town, Alamarey Nursery, 0.5 km South from Khalid Hadi Resort Dibba. 25°34'33.97"N, 56°14'6.15"E, elevation 45 m [point 797]: cultivated and run wild on irrigation under tree, in shade, 13 VI 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3606 (FSH).

4. ***Bauhinia variegata* L. 1753, Sp. Pl. 1: 375; de Wit, 1956, Reinwardtia, 3(4): 411; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80, fig. 59. – Баугиня пёстрая, Orchid tree, mountain ebony, variegated bauhinia, Buddhist bauhinia (англ.), 洋紫 yang zi jing (кит.).

Lectotype (Isely, 1975: 191): [icon] “Chovanna-mandaru” in Rheede, Hort. Malab. 1: 57, t. 32. 1678. On protologue: “Habitat in Malabaricae, Maderae arenosis”.

Примечание: De Wit (in Reinwardtia 3: 412. 1956) отверг образец хранящийся в Линеевском гербарии в Лондоне – 535.2 (LINN) как возможный лектотип, но затем ошибочно выбрал неотип (хотя существует исходный материал). D. Isely отверг неотип De Wit'a в пользу цитируемой Линнеем иллюстрации Рида [Rheed], которая представляет собой лектотип (Jarvis, 2007).

Невысокие листопадные деревья, 5–10 (до 15) м высотой. Кора темно-коричневатая, почти гладкая; ветви серо-опушенные в молодом возрасте, позже голые. Черешки листьев 2,5–3,5 см дл.; листовые пластинки полуокруглые или широкояйцевидные, 5–9 см дл., 7–11 см шир., почти кожистые, абаксиально почти голые, адаксиально голые, первичные жилки в числе 9–13, вторичные и более высокого порядка жилки выступающие, основание от неглубоко до глубокосердцевидного, вершина двураздельная до 1/3, лопасти закруглены на вершине. Соцветия кистевидные, малоцветковые, иногда щитковидные, пазушные или верхушечные. Цветочные почки веретеновидные, гладкие, почти сидячие. Чашечки открытыя, разделенные как покрывало на 2 доли. Лепестки белые или с розовыми или пурпурными пятнами,

обратнойцевидные или обратноланцетные, 4–5 см дл., с коготками. Фертильных тычинок 5; нити по длине равны лепесткам, тонкие. Стаминодии в числе 1–5 и мелкие, или отсутствуют. Завязи на ножках, опушенные; столбики изогнутые; рыльца маленькие. Бобы линейные, плоские, 15–25 см дл., 1,5–2 см шир.; створки деревянистые. Семена по 10–15 на плод, сжатые, почти шаровидные, ок. 10 мм в диам.

Цветение: февраль–май, плодоношение: март–июль.

Чужеродный культивируемый и дичающий вид (эргазиофигофит, колонофит, эунеофит). – Это кустарник или дерево, произрастающее в основном в сезонно засушливых тропических биомах. В природе встречается в горных тропических лесах на высотах от 1000 до 1500 м над ур. моря. Используется в народной медицине, в качестве корма для животных, яда и имеет применение в качестве декоративного или мелиоративного растения, а также используется в качестве топлива и для получения продуктов питания (POWO, 2023). Имеется указание, что листья являются хорошим лекарством от головной боли (de Wit, 1956).

Общее распространение: Родной ареал этого вида простирается от Индийского субконтинента до Южного Китая (пров. Южн. Юньнань), но очень широко культивируется в Америке, Африке, Юго-Вост. Китае, Юго-Восточной Азии и в других странах в тропиках и субтропиках (Lock, Heald, 1994; Govaerts, 1996; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Chen et al., 2010a; Choudhary et al., 2012; Meena, 2012; Pasha, Uddin, 2013; POWO, 2023). Приводится как интродуцированный в 31 стране мира (Townsend, 1974; D’Arcy, 1987; Lock, 1989; MacKee, 1994; Isely, 1998; Germishuizen, Meyer, 2003; Brummitt et al., 2007; Hokche et al., 2008; Nelson Sutherland, 2008; Berendsohn et al., 2009; Torres-Colín et al., 2009; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Bhellum, 2012; Lepschi et al., 2014; Galanos, 2015; Plunkett et al., 2022; *Bauhinia variegata*, 2023), и в некоторых странах является инвазивным, например в США (Isely, 1998; Simpson et al., 2023), Южной Африке (Robinson et al., 2020), Австралии (Randall et al., 2022) и др.

Распространение в Аравии: На Аравийском п-ве культивируется редко, мы нашли указание только для парков в Дохе в Катаре (<https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceae>) и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020).

В ОАЭ изредка культивируется в частных садах около вилл и в зелёных насаждениях в городах. В Фуджейре довольно часто выращивается в питомниках растений на продажу (например, в Диббе и Аль Бидии) и при наличии взрослых деревьев образует массовый самосев вокруг посадок на поливе. Потенциально инвазивный вид на поливных землях (видимо, как и другие виды этого рода), образует много семян, которые распространяются ветром и с помощью баллистохории.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25°36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m [point 769]: running wild on irrigation in plantation; in shade under tree, 3 V 2020, veg., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2675 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, yards near Bidiyah Association for Culture and Folklore, 25°26'20.95"N, 56°20'43.71"E, elevation 8 m: near wall, under tree. 19 V 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3029 (FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, Alamarey Nursery, 0.5 km South from Khalid Hadi Resort Dibba. 25°34'33.97"N, 56°14'6.15"E, elevation 45 m [point 797]: cultivated and run wild on irrigation under tree, in shade, 13 VI 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3684 (FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, plant nursery on the corner between Street Number 30 and Corniche Street 101, 25°36'32.36"N, 56°16'39.21"E, elevation 6 m [point 799]: run wild between plastic pots with cultivated plants, 16 VI 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Green Cost Nursery Bidiya plant selling, 25°25'53.43"N, 56°20'20.90"E, elevation 13 m [point 803]: run wild on irrigation in and between plastic pots, on sand between irrigated lines, 27 VI 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3818 (LE; FSH).

Род 2. *Caesalpinia* Plum. ex L. 1753, in Sp. Pl.: 380 (триба *Cesalpiniaeeae*)

Естественный ареал этого рода — От Юго-Вост. Мексики до Перу и Карибского бассейна. Включает 10 видов (Gagnon et al., 2016; POWO, 2023). В Фуджейре выявлено 2 культивируемых вида, один из которых дичает.

Семена ядовитые, содержат синильную кислоту, фелландрен, шикимовую кислоту (Duke, 1981).

5. **Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. 1832, Fl. Ind., ed. 1832. 2: 362; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80. — *Gulandina bonduc* L. 1753, in Sp. Pl. 1: 381. — *G. bonducella* L. 1762, in Sp. Pl., ed. 2.: 545. — *Caesalpinia bonducella* (L.) Fleming, 1810, in Asiat. Res. 11: 158. — Цезальпиния бондук, Grey nicker, nicker bean, knicker nut (англ.), 刺果木 *ci guo su mu* (кит.).

Lectotype (Skeels, 1913: 922.; Dandy & Exell, 1938: 177): Herb. Hermann 3: 35, No. 156 (BM-000594677). On protologue: «Habitat in Indiis».

Примечание: Скилс (Skeels, 1913), отмечая идентификацию Трименом [Trimen] образцов Германа [Hermann], рассматривал в качестве типа материал, связанный с *Flora Zeylanica* No. 156. Поскольку материал, по-видимому, был частью одного собрания, но распределен между тремя томами Германа, считается, что Денди и Экселл [Dandy & Exell] ограничили выбор исходного типа Скилса до конкретного образца (<http://treatment.plazi.org/GgServer/html/EB37DA81B276FC298FADAF33CBE3545C>).

Плетущиеся колючие кустарники или древесные лианы, с желтовато опушенными на всем протяжении побегами. Колючки прямые или несколько загнутые. Листья 30–45 см дл.; рахис листьев с отогнутыми шипиками; перья из 6–9 пар, супротивные; прилистники опадающие, крупные, листовидные, обычно лопастные, лопасти до 2 см; листочки в числе 6–12 пар, продолговатые, 1,5–4 см дл., 1,2–2 см шир., перепончатые, опушенные с обеих сторон, основание косое, вершина закругленная или острая, остроконечная. Кисти пазушные, на длинных цветоносах, густоцветковые в верхней части и редко в нижней части; прицветники опадающие при цветении, загнутые, шиловидные, 6–8 мм дл., опушенные. Цветоножки 3–5 мм. Чашелистиков 5, ок. 8 мм дл., с обеих сторон железисто-волосистые. Лепестки желтоватые; обычно с красными пятнами, обратнolanцетные, с ноготками при основании. Нити короткие, опушенные в основной части. Завязи опушенные. Бобы продолговатые, 5–7 см дл., 4–5 см шир., кожистые, на вершине закругленные и с носиком, вздутые, с густыми тонкими шипами 5–10 мм дл. Семена по 2–3 в плоде, сероватые, блестящие, от яйцевидных до шаровидных. Цветение: февраль, июль–октябрь, плодоношение: с сентября по октябрь. Рис. 4.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). — В природе встречается среди кустарниковых зарослей, по обочинам дорог, у берегов моря, в крутых редколесьях на склонах холмов и невысоких гор; от уровня моря до 500 м. **Conservation:** LC (IUCN, 2017).

Общее распространение: Распространён по всем тропикам, включая океанические острова (пантропический вид) (Boggan et al., 1997; Isely, 1998; Germishuizen, Meyer, 2003; Govaerts, 2003; Kumar, Sane, 2003; Lock, 1989; Lock, Heald, 1994; Lock, Ford, 2004; Figueiredo, Smith, 2008; Chen et al., 2010; Lepschi, Monro, 2014; Bernal et al., 2016; Plunkett et al., 2022; Whistler, 2022; POWO, 2023, и др.). Считается интродуцированным в некоторых субтропических и тропических странах, таких как Иран, Ирак, Пакистан, Ангола, Эфиопия и др. (Townsend, 1974; Rechinger, 1986; Wagner et al., 1999; POWO, 2023). По данным сайта GBIF.org считается чужеродным или инвазивным в 24 странах мира (*Caesalpinia bonduc*, 2022).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове встречается в Саудовской Аравии, Йемене и Южном Омане (в Дофаре) (Miller, Morris, 1988; Wood, 1997; Ghazanfar, 1992; Mosti et al., 2012; Al-Khulaidi, 2013). В Йемене интродуцирован и культивируется в городах Taiz, Aden, Al U'deyn, Wussab, J. Raymah, Al H'adiyyah (Al-Khulaidi, 2013). В Омане его часто

высаживают в качестве живых изгородей на севере страны в некоторых прибрежных деревнях восточного Хаджара (Ghazanfar, 2007). В ОАЭ в природе не встречается (у нас нет таких данных), имеется только в культуре и довольно редко (Бялт, Коршунов, 2020). Не инвазивный вид в эмирате, так как редко культивируется.



Рис. 4. *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. в плодах.

Fig. 4. *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. in fruits.

Исследованные образцы: UAE: Al Fujayrah: Lulayyah, 26 II 1986, R.A. Western RW880 (E).

Примечание. Сейчас Лулайя [Lulayyah] это пригород г. Хор-Факкан на берегу Оманского залива и относится к эмирату Шаржа.

6. ***Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. 1791, Observ. Bot. 166; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 75, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80.— *Poinciana pulcherrima* L. Sp. Pl. 1: 380. 1753.— Цезальпиния хорошенькая, Poinciana, Peacock Flower, Red Bird of Paradise, Mexican Bird of Paradise, Dwarf Poinciana, Pride of Barbados (англ.). 金花 jin feng hua (кит.).

Lectotype: (Roti-Michelozzi, 1957: 214): [icon] “Crista Pavonis” in Breyn, Exot. Pl. Cent.: 61, t. 22. 1678 (see p. 110). On protologue: «Poinciana aculeis geminis. Hort. ups. 101. Poinciana foliis duplicato-pinnatis: foliolis oblongo-ovatis, caule inermi. Hort. cliff. 158. Fl. zeyl. 159. Roy. lugdb. 159. Frutex pavoninus, Crista pavonis. Breyn. cent. 61. t. Flos pavonis. Mer. sur. 45. t. 45. Tsietti-mandaru. Rheed. mal. 6. p. 1. t. 1. Habitat in Indiis. h».

Примечание: Фосетт и Рендл (Fawcett & Rendle, 1920: 95) указали весь материал, хранящийся в LINN как тип, но не сделали различия между листами 529.1 и 529.2. Поскольку

они не были частью единой коллекции, ст. 9.15 ICBN лектотипификация не может быть применена (Jarvis, 2007: 753).

Кустарники или небольшие кустовидные деревья. Ветви зеленые или мучнисто-зеленые, гладкие, с рассеянными редкими колючками. Листья 12–26 см дл.; перья 4–8 пар, супротивные, 6–12 см дл.; черешки короткие; листочки 7–11 пар, продолговатые или обратнояйцевидные, 1–2 см дл., 4–8 мм шир., в основании косые, на вершине выемчатые, иногда острые. Кисти почти щитковидные, конечные или пазушные, рыхлые, до 25 см дл.. цветоножки неравной длины, 4,5–7 см дл. Цветоложе от вогнутого до конического, голое. Чашелистиков 5, голые, самый нижний около 1,4 см дл., другие около 1 см дл. Лепестки оранжево-красные или желтые, округлые, 1–2,5 см дл., с волнистым краем, с ноготком, почти равным отгибу по длине. Тычинки очень далеко выступают; нити красные, 5–6 см дл., толстые и опушенные в основной части. Завязь голая; столбик оранжево-желтый, длинный, до 5–6,5 мм дл. Бобы черно-бурые при созревании, обратноланцетно-продолговатые, узкие и тонкие, 6–10 см дл., 1,5–2 см шир., некрылатый, голый, нераскрывающийся, вершина закругленная, верхний шов оканчивается острым носиком. Семена по 6–9 на плод. Цветение: октября по март или весь год, при обильном поливе, наиболее массовое цветение – в октябре–ноябре (Sanderson, 2020). Рис. 5.



Рис. 5. Одичавшая *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. у цистерны с водой.

Fig. 5. *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. run wild close to the water tank.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, колонофит/эпёкофит, неофит). – Это декоративное дерево, которое растет в основном в сезонно засушливых тропических биомах. Он используется для лечения целого ряда заболеваний, для получения яда, как декоративное и мелеоративное растение и в пищу (POWO, 2023).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Ю.В. Мексики до Центральной Америки (Белиз, Коста-Рика, Гватемала, юго-восток Мексики, Никарагуа) (Stevens et al., 2001; POWO, 2023). Этот вид является ценным декоративным растением тропических регионов (Chen et al., 2010) и интродуцирован в 83 странах мира (Isely, 1998;

Caesalpinia pulcherrima, 2022). Он часто выращивается в Китае (пров. Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Хайнань, Тайвань, Юньнань) (Chen et al., 2010), США (Isely, 1998), Африке (Lock, 1989), Южной и Юго-Восточной Азии (Lock, Heald, 1994; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004).

Распространение в Аравии. На Аравийском п-ве более менее часто культивируется в Йемене (г. Taiz & Aden, W of Qashin (al Mahara), Катапе (в Дохе) (Wood, 1997; <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceae>) и ОАЭ – в Аль Айне (Sanderson, 2020) и Фуджейре (Бялт, Коршунов, 2020). Также выращивается в Омане в частных и общественных садах (Ghazanfar, 2007).

В Фуджейре выращивается для продажи в некоторых питомниках растений, изредка культивируется в частных садах в Диббе и Фуджейре, около отелей на побережье Оманского залива и в парке около правительства Фуджейры (Дивана). Встречается иногда самосев и подрост, например, в Аль Бидии – в питомнике «Desert Oasis Bidiya», где он одичал возле забора, а в питомнике «Al Qalamoon Nursery» массово дичает в тени за офисом питомника, возле резервуара с водой. Также дичает возле забора сада в пос. Рул Дадна. По-видимому, является потенциально инвазивным видом. Новый чужеродный адвентивный вид для эмирата Фуджейра, ОАЭ и, возможно, Аравии в целом.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, 0.8 km by the unnamed road from E99 to Wadi Zikt dam and after 0.4 km to North by track-road, 25°31'20.73"N, 56°20'39.06"E, elevation 27 m [point 808]: cultivated and run wild near the garden fence, in irrigated pits under trees and without irrigation on abandoned land, 11 VII 2020, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 4107 (LE; FSH); United Arab Emirates. Emirate of Fujairah, city of Al Fujeira, near airport, 25°07'11.8"N, 56°19'49.3"E, in palm garden near home, cultivated.– ОАЭ, Эмират Фуджейра, г. Фуджейра, район города близ аэропорта, 25°07'11.8"N, 56°19'49.3"E, в пальмовом саду у жилого дома, культивируется, 30 III 2018, veg., V.V. Byalt 1305/302 (LE); United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Al Bidiya, Al Qalamoon Nursery, 0.3 km East from Eid Prayer Ground Bidiyah, 25°25' 24.70" N, 56°20'18.77"E, elevation 22 m [point 781]: run wild near tank with water net to office of nurcery, in shade, 15 V 2020 fl., veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2988 (4) (LE, FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidiyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore. 25°26'9.06"N, 56°20'17.72"E, elevation 14 m [point 794]: run wild near of the garden fence, 4 VI 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3398 (LE; FSH).

Род 3. **Cassia** L. inSp. Pl.: 376 (1753) (триба Cassiaеае)

Родной ареал этого рода - тропики и субтропики нового и старого света. Включает в себя 37 видов (Govaerts, 1999; POWO, 2022)

8. ****Cassia fistula** L. 1753, Sp. Pl. 1: 377; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 207; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 87, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 81.– *Cathartocarpus fistula* (L.) Pers., 1805, Syn. Fl. 1 : 459.– *Baotyrilobium fistula* (L.) Willd., 1809, Enum. Hort. Berol. 440.– *Cassia fistula* var. *β obovata* DC. 1825, Prodr. 2 : 490. – *C. rhombifolia* DC. 1825, Prodr. 2 : 490; Roxburgh, 1832, Fl. Ind. 2 : 334, 335. – *Cathartocarpus rhombifolius* (DC.). Don, 1832, Gen. Syst. Gard. 2 : 453. – Кассия трубчатая, Golden Rain Tree, Golden Shower, Indian Laburnum, Purging Cassia (англ.), la chang shu

Lectotype (Fawcett & Rendle, 1920: 102; Larsen & Larsen, 1980: 79): Herb. Hermann 2: 29, No. 149 (BM-000594592). On protologue: «Habitat in India, Aegypto».

Листопадное дерево 10–20 м выс. с раскидистыми ветвями; молодые веточки голые. Листья непарноперистые; листочки из 3–8 пар, кожистые, от яйцевидных до яйцевидно-продолговатых, почти равносторонние, 6–10 (–20) см дл. и 3,5–9 см шир., сверху в молодости редкоопушенные, позже голые и блестящие, снизу поверхность в молодом возрасте серебристо-войлочная, вскоре голая, острая, основание широко клиновидное; черешок вальковатый, крепкий, 7–10 см дл., голый, стержень 12–25 см дл., вальковатый, голый, без

железки. Прилистники дельтовидные, острые, 1–2 мм дл., поздно опадающие, более менее голые. Соцветие – повисающие кисти, пазушные, по 1–3 вместе, многоцветковые, рыхлые, открытые, 10–40 см дл.; цветоносы 2–10 см дл., вальковатые, голые. Прицветники 8–10 мм дл., яйцевидные, длинно-заострённые, опушенные. Прилегающие псевдоприцветники, линейные, извилистые, острые, около 7 мм дл., опушенные. Цветки крупные, на тонких голых цветоножках 3,5 см дл. Чашечка мелкоопушенная. Чашелистики более менее равные, узкояйцевидные, тупые, около 9 мм дл., на концах загнутые. Лепестки (широко) обратнойцевидные, почти симметричные, 2–3,5 см дл., почти сидячие или лопастные, сужающиеся в (очень короткий, 1–3 мм дл.) ноготок, голые. Тычинок 10, из которых 3 нижние, дважды изогнутые, их нити увеличиваются к середине, около 3 см дл., пыльники 5 мм дл., открывающиеся наверху, у основания и часто продольным клапаном, нити прикреплены на вершине расщелины базально глубоко расщепленного пыльника, сзади по центру опушены, другие 4 тычинки более короткие, 8–10 мм дл., их пыльники мельче, открываются базальным отверстием, верхние 3 тычинки еще короче, 5 мм дл., их пыльники слабо развиты. Завязи на ножках, тонкие, тонко прижато-опушенные, столбики крепкие, рыльца точечные. Бобы вальковатые, голые, едва окаймленные, в конце сильностворчатые, нераскрывающиеся, 20–60 см дл., 1,5–2 см шир., чёрные или коричневато-чёрные, 40–100-семянные. Семена глянцево-коричневые, гладкие, приплюснутые, яйцевидные, отделены бумажистыми перегородками. Опыление осуществляется бабочками и пчёлами. Цветёт весной, но при хорошем поливе круглый год. Рис. 6.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Masafi friday market, E88 Al Dhaid – Masafi road, 4 km to Masafi. 25°17'47.12"N, 56° 7'26.88"E, elevation 380 m: run wild in plant market and plant nursery, between pots on wet sand, 23 III 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 998 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Al Qalamoon Nursery, 0.3 km East from Eid Prayer Ground Bidiyah, 25°25'24.70"N, 56°20'18.77"E, elevation 22 m: [point 781a]: cultivated and run wild in and between plastic pots, under trees, in shade, 19 V 2020, fl., veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3037 (LE; FSH).

9. **Cassia grandis* L. f. 1781, publ. Apr. 1782, Suppl. Pl.: 230; H.C.D. de Wit, 1955, *Webbia*, 11: 212; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 81.– *Cassia brasiliiana* Lam., 1783, Dict. 1: C49, nom. illeg. superfl. (based on *Cassia grandis*). – *Cassia mollis* Vahl, 1794, *Symb. Bot.* 3 : 57. – *Cathartocarpus grandis* (L. f.) Persoon, 1805, *Syn. Pl.* 1 : 459. – *Cathartocarpus brasiliiana* Jacquin, 1809, *Fragm.* 59 : t. 85, f. 3. – *Bactrylobium molle* Schrader, 1821, *Gott. Gelehrt. Anz.*: 713. – Кассия крупная, Pink shower tree (англ.). Rare (grown in plant nurseries in Dubai and can be found in private gardens in Fujairah).

Type: Surinam, C.G. Dahlberg s. n. (ubi?).

Дерево до 10–25 м выс.; ствол крепкий, ветви ребристые; веточки, черешки и соцветия с ржавым или белым опушением. Листья парноперистые, из 10–20 пар листочков, кожистые, эллиптически-продолговатые, равносторонние, 2,5–6 см дл., 14–22 мм шир., верхняя поверхность глянцевая, редко опушенная, нижняя матовая, шерстистоопушенная, на верхушке и при основании закругленные; черешки 2–3 см дл., шерстисто-опушенные, слаборебристые; без железок; прилистники мелкие, серповидные, прикреплены несколько латерально. Кисти боковые, 10–25 см дл., около 20-цветковые. Прицветники яйцевидные, длинно-заострённые, снаружи шерстисто-опушенные, около 5 мм дл. Псевдобрактеолы такие же, чуть меньшего размера, прикреплены к основанию цветоножки, оба очень рано опадающие. Цветки на опушенных цветоножках в среднем на 1–2 см дл. Чашечка мучнисто-опушенная, красная. Чашелистики с обеих сторон опушенные, обратнойцевидные, округлые, 6–9 мм дл., наконеч загнутые. Лепестки от округлых до обратнойцевидных, ок. 1,5 см дл., пластинка сужается в ноготок 0,1–2 мм дл., голая, сначала ярко-красная, позже бледно-розовая, наконеч, оранжевая, верхний лепесток с желтыми пятнами и вздутой базальной бороздкой. Тычинок 3 самых длинных, нити увеличиваются, но намного тоньше наверху, ок. 2 см в дл., изогнутые; пыльники широкояйцевидные, опушенные, 2,5 мм дл., открывающиеся верхушечной крупной краевидной и базальной порами. 5 более коротких, нитей 7–9 мм длины,

прямых, голых; пыльники почти дельтовидные, опушенные, открывающиеся апикальной и базальной щелевидной порой; 2 самые короткие ок. 2 мм дл., вогнутые, пыльники маленькие. Завязь шелковисто-войлочная, отогнутая, на 1 см длины, тонкая, явно шелковистая ножка, столбик не выражен, рыльце точечное. Бобы деревянистые, слабо или совсем не сжатые, с поперечным жилкованием или морщинистые, шероховатые, крупные, 45–65 см дл., 3–4 см в диам., 70–80-семянные.



Рис. 6. *Cassia fistula* L. в парке в г. Хор-Факкан.

Fig. 6. *Cassia fistula* L. in the park at Khor-Fakkan town.

Чужеродный вид (эргазиофит). – Это дерево, которое растет в основном во влажных тропических биомах (POWO, 2023). В природе обычно растёт на низменностях в галерейных тропических лесах по берегам рек, сезонно-полулиственных и омброфильных лесах (влажный тропический лес) и лесах Таппа Фирме (Fawcett, Rendle, 1920; Souza, Bortoluzzi, 2015). Он используется в качестве корма для животных и лекарства, имеет экологическое и социальное применение, а также используется в качестве топлива и для получения продуктов питания (POWO, 2023).

По данным W. Fawcett и A.B. Rendle (1920): «пульпа используется так же, как и у *C. fistula*, но она более грубая и мощная. Древесина прочная, красивая и полезна для многих целей». Ценен как декоративное растение (de Wit, 1955).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Центральной Мексики до Тропической Америки (D'Arcy, 1987; Hokche et al., 2008; Jørgensen et al., 2013; Forero, Castellanos, 2019; Forzza et al., 2016–2023+; POWO, 2023+). Культивируется как декоративное в более чем 20 странах (Lock, 1989; Jones, 1991; Lock, Heald, 1994; Dy Phon, 2000; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Pasha, Uddin, 2013; Lepschi, Monro, 2014; *Cassia grandis*, 2022), местами является инвазивным, например, в Индии (Sankaran et al., 2009, 2022) и Австралии (Randall et al., 2022).

Распространение в Аравии. На Аравийском п-ве культивируется в ОАЭ (имеется в продаже в питомниках и рынках растений в Дубае) и, по-видимому, изредка культивируется как декоративное в частных садах в эмирате Фуджейра (Бялт, Коршунов, 2020). Мы не видели эту кассию в городских посадках или в питомниках растений Фуджейры, но, возможно, она выращивается в питомниках, принадлежащих шейху Дубая (такие имаются на территории Фуджейры), доступ в которые ограничен. Не является пока инвазивным, так как очень редко культивируется и является довольно влаголюбивым растением.

10. **Cassia javanica* L., 1753, Sp. Pl. 1: 379, s. l.; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 214; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 89, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 81.– *Cassia bacillus* Gaertner, 1791, Fruct. Sem. PL 2 : 313. – *Cathartocarpus javanicus* (L.). Persoon, 1805, Syn. Pl. 1 : 459; G. Don, 1832, Gen. Syst. 2 : 453. – *Cassia nodosa* Buch.-Ham. ex Roxb. 1832, in Fl. Ind., ed. 1832. 2: 336. – *C. megalantha* Decaisne, 1835, Nouv. Ann. Mus. Hist. Paris 3 (1834) (Herb. Tim. descr.): 136. – *C. javanica* L. subsp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. Larsen & S.S. Larsen, 1974 publ.1975, in Nat. Hist. Bull.Siam Soc. 25: 205. – Кассия яванская, кассия узловатая, Apple-Blossom Cassia, Javanese Cassia (англ.), 爪 决明 zhao wa jue ming (кит.).

Lectotype (de Wit, 1956: 215): [icon] "*Cassia fistula* Javanica flore carneo" in Commelin, Hort. Med. Amstelod. Pl. Rar. 1: 217, t. 111. 1697. On protologue: «21. *Cassia* foliolis duodecim jugatis oblongis obtusis glabris, glandula nulla. *Cassia fistula javanica*, flore carneo. Comm. hart. 1. p. 217. t. 111. Habitat in India. Flores mihi non protulit. *Chamaecristae foliolis numerosis».

Небольшое листопадное дерево, 3–20 (–30) м выс., ствол вооружен остроконечными остатками ветвей, ветки блестящие, от редко опушенных до голых. Листья парноперистые; листочки из 10–16 (–20) пар, от картошечных до подкоричневых 8, от широкоэллиптических до яйцевидно-продолговатых, более или менее равносторонние, 1,5–2,5 (–7) см дл., 3,5 см шир., верхняя поверхность (полу) глянцевая, голая, нижняя тусклая, тонко прижатая опушенная, вершина закругленная до тупой или более менее острая, выемчатая, основание широко округлое до клиновидного; черешки листьев 1,5–2,5 (3,5) см дл., вальковатый, редко опушенный; рахис 20–30 (–40) см дл., ребристый, вальковатый, без железки; черешки листочков тонкие 1–3 мм дл., слабоопушенные. Прилистники от пленчатых до листовидных и от серповидных до широкоэллиптических, опушенные, 12–25 мм дл., посередине прикрепленные, заостренные или закругленные на обоих концах, желто-зеленые, опадающие. Кисти более менее щитковидные, 5–16 см дл., 8–10 см шир., жесткие, иногда ветвящиеся, цветонос толстый, вальковатый, опушенный. Прицветники яйцевидные, острые, иногда при основании с ушком, опушенные, 10–12 (–18) мм дл. и почти такой же ширины, коричнево-красные. Ложные прицветники пазушные, линейно-продолговатые, острые, 4–5 мм дл. Цветки крупные, по 3–5 см дл, открытые, прямые, на тонкоопушенных цветоножках. Чашелистики узкояйцевидные, более менее острые, 6 мм дл., опушенные. Лепестки (широкие) от лопатчатых до обратнойяйцевидных, 2,5–3 см дл., мелко опушенные, пластинка суженная, ноготок до 3 мм дл. Тычинок 10, 3 самые длинные загнутые, тычиночные нити посередине внезапно утолщенные, голые, около 3 см в дл.; пыльники с редким опушением на спинке, широкояйцевидные, в основании глубоко расщепленные, 4 мм дл., открываются двумя щелевидными порами, вершинная – значительно крупнее; другие 4 нити короче, голые, 8–11

мм дл.; их пыльники немного длиннее, открываются двумя широко отдельными овальными порами; остальные 3 тычинки одинаковой длины с последними, пыльники сильно редуцированы. Завязь тонкая, на нечеткой, голой ножке, прижато опушенная, отогнутая, рыльце субапикальное, пунетообразное. Бобы вальковатые, голые, блестящие, черные, тонкостворчатые, нераскрывающиеся, 20–60 см дл., 1–1,5 см шир., 50–75-семянные. Семена блестящие, бледно-коричневые, гладкие, плоские, широкояйцевидные или почти шаровидные. Рис. 7.



Рис. 7. Цветущая *Cassia javanica* L. в частном саду.

Fig. 7. Blooming *Cassia javanica* L. in the private garden.

Чужеродный вид (эргазиофит). – Это дерево, которое растет в основном во влажных тропических биомах. В природе растёт в лесах на горных склонах, а также окультуренных местообитаниях (Chen et al., 2010). *Cassia javanica* используется в качестве лекарства, как декоративное дерево и в пищу (FPI, 2021; MPNS, 2021; POWO, 2023).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Ассама до Южного Китая и Новой Гвинеи (Verdcourt, 1979; Lock, Heald, 1994; Govaerts, 1999; Dy Phon, 2000; Singh, 2001; Lock, Ford, 2004; Zhu et al., 2021; POWO, 2023). Во всех тропиках Старого Света, аборигенный на юго-востоке. Азии и Малайзии (о-ва Суматра, Джава, Бали, Сумбава, Тимор, Юго-Западный о., о. Танимбер), но не на Малайском полуострове, где его иногда выращивают (de Wit, 1956). Широко культивируется в тропиках Америки, Африки, Азии и Австралии (всего не менее, чем в 23 странах) (Fosberg, et al., 1979; Jørgensen, León-Yánes, 1999; Kumar, Sane, 2003; Figueiredo et al., 2011; Forero, Castellanos, 2019; POWO, 2023). Инвазивный вид в Индии, Мексике, Конго и др. (Groom et al., 2020; *Cassia javanica*, 2022).

Распространение в Аравии: Культивируется в ОАЭ в оазисе Аль-Айн на границе с Оманом (Sanderson, 2020), на побережье Персидского залива (продаётся в питомниках в Дубае) (<http://dubailandscape.blogspot.com/2012/09/uae-common-landscape-plants.html>) и в эмирате Фуджейра (Бялт, Коршунов, 2020). Изредка выращивается в питомниках Дубая, откуда распространяется по эмиратам, в том числе попадает в частные сады Фуджейры. Мы не видели эту кассию в городских посадках или в питомниках растений Фуджейры, но,

возможно, она выращивается в питомниках принадлежащих шейху Дубая (такие имеются на территории Фуджейры), доступ в которые ограничен. Не является пока инвазивным, так как очень редко культивируется и является довольно влаголюбивым растением.

Исследованные образцы: не были собраны.

11. **Cassia roxburghii* DC., 1825, Prodr. 2: 489; H.C.D. de Wit, 1955, *Webbia*, 11: 226; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 81. – *Cathartocarpus roxburghii* Loud. 1830, Hort. Brit. 167. – *Cassia marginata* Roxb. 1814, Hort. Beng. 31; Roxb. 1832, Fl. Ind., (ed. Carey), 2: 338, non Willd., 1809. – *Cathartocarpus marginatus* (Roxb.) G. Don, 1832, Gen. Syst. 2 : 453, nom. inval. – Кассия Роксбурга или красная кассия, Red cassia, Roxburgh's cassia, and Ceylon senna (англ.).

Type: in Coromandelia, N. Wallich 5308 (holotype in G-DC). On protologue: «in Coromandelia. *C. marginata* Roxb. cat. hort. calc. p. 31 non Willd. cl. Roxburgh hanc ad *Fistula* sect. refert. (v. s. sine fruct. comm. à cl. Wallich)».

Дерево 5–10 м выс.; кора глубоко трещиноватая, тусклая, светло-коричневого цвета, веточки ребристые, бархатистые. Листочки 8–12 пар, кожистые, продолговатые, яйцевидно-эллиптические, неравносторонние, 1,5–4,5 см дл., 1–2 см шир., на нижней поверхности более светлые, тонко опушенные, верхняя очень слабо опушенная, на верхушке внезапно широко закругленные, часто выемчатые, краевые жилки заметные, толстые, основание листа очень косое, клиновидное; черешки 1–2 см дл., бороздчатые, мучнисто опушенный, рахисы 12–17 см дл., сверху желобчатые, бороздка расширяется к месту прикрепления каждой пары черешочков, мучнисто опушенные; черешочки толстые, 1–2 мм дл., мучнисто-опушенные. Прилистники серповидно-почковидные, в основании расширенные, длинно-заострённые, около 8 мм дл., опадающие, опушенные. Кисти одиночные, боковые из пазух листьев, цветоносы 1–2 см дл., ось 5–9 см дл., мучнисто-опушенные. Прицветники яйцевидные, острые, опушенные, около 8 мм дл. Прицветнички 3–4 мм дл., узкояйцевидные, расположены на основании цветоножки. Цветки средние или мелкие, на прямых, мучнисто-опушенных цветоножках 10–13 мм дл., расположены почти щитковидно. Чашечка мучнисто-опушенная; чашелистики узкояйцевидные, 4–5 мм дл., округлые или тупые, более менее загнутые. Лепестки обратнойцевидные, 10–14 мм дл., сидячие или с очень короткими нготками, довольно мясистые, снаружи мелкоопушенные. Тычинок 10, из них 3 нижние дважды изогнутые, их нити постепенно несколько утолщены около середины, 2,5–3 см дл., голые, пыльники блестящие, голые, широкие, 2,5–3 мм дл., 2 мм шир., открывающиеся короткими базальными порами (позже также верхушечными щелями, но продольная кайма раскрытия отсутствует), 4 – вдвое короче, несущие более крупные пыльники (длиной около 4 мм), которые открываются базальными порами и имеют рудиментарные концевые щели, и 3 тычинки около 6 мм дл., с небольшими пыльниками (длиной до 1,5 мм), имеющими отчетливые продольные каймы. Завязь опушенная, на толстой ножке; столбики более менее голые, рыльца точечные, латеро-терминальные. Бобы 20–30 см дл., 2 см в диам., цилиндрические, голые, септы поперечные. Цветёт и плодоносит весной – в начале лета или почти круглый год (при хорошем поливе). Рис. 8.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – Это дерево, которое встречается в основном в сезонно засушливых тропических биомах. В природе растёт в полу-листопадных тропических лесах, на низких и средних высотах в горах.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида – Индия, Шри-Ланка (Benthall, 1946; Rudd, 1991; Govaerts, 1999; Singh, 2001; Kumar, Sane, 2003; POWO, 2023), но часто культивируется как декоративное в других тропических странах (Зап. Пакистан, Бангладеш, Джава, Кения, Малайя, Сьерра-Леоне, Тринидад-Тобаго, Уганда и т.п.) (De Wit, 1955; Brenan, 1967; Parham, 1972; Lock, 1989; Polhill, 1990; Lock, Ford, 2004; Mostaph, Uddin, 2013; Baksh-Comeau et al., 2016; *Cassia roxburghii*, 2022; POWO, 2023).

Распространение в Аравии: Для Аравийского п-ва приводился только нами для ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020), но может культивироваться и в других странах (у нас нет точных данных). Изредка выращивается в питомниках Дубая, откуда распространяется по эмиратам, в том числе попадает в частные сады Фуджейры. Не является потенциально инвазивным видом.

Исследованные образцы: не были собраны.



Рис. 8. Цветущая *Cassia roxburghii* DC. в частном саду.

Fig. 8. Blooming *Cassia roxburghii* DC. in the private garden.

Род 4. *Ceratonia* L. in Sp. Pl.: 1026 (1753) (триба Caesalpinieae)

Естественный ареал этого рода простирается от Средиземноморья до Аравийского полуострова и Сомали. Род включает в себя 2 вида (Govaerts, 1999; POWO, 2023)

Семена содержат изобутировую кислоту, лактозу, мальтозу (Duke, 1981)

13. **Ceratonia siliqua* L. 1753, Sp. Pl. 2: 1026; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 94, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 81. – Рожковое дерево, цератония стручковая, цареградские рожки, Carob, Carob Tree, Caroubier, Locust Bean, Locust Tree, St. John's Bread, St. John's Bread (англ.), 角豆 chang jiao dou (кит.).

Lectotype (Jafri, 1978: 5): *Ceratonia siliqua*. Herb. Linn. No. 1239.1 (LINN). Syntypes: LINN 1239.2 *Ceratonia* sp. (Herb Linn); LINN 1239.3; *Ceratonia* sp. (Herb Linn). On protologue: «Habitat in Apulia, Sicilia, Creta, Cypro, Syria, Palaestina».

Примечание: Ранее Роти-Микелоцци (Roti-Michelozzi, 1957: 178) и Исели (Isely, 1975: 210) цитировали в своих работах экземпляры хранящихся в LINN, но ни один из них явно не указал тип (Jarvis, 2007: 405).

Высокие кустарники, низкие или средние, вечнозеленые деревья до 15–16 м высотой, с густой кроной. Листья 8–17 см дл., парноперистые; прилистники маленькие или отсутствуют; листочки по 2–4 пары, блестящие, обратнойцевидные или полукруглые, 3,5–5,5 дл., 3–3,5 см шир., кожистые, голые, боковые жилки заметно приподняты, основание клиновидное или ширококлиновидное, по краю цельнокрайние, на верхушке закругленные и выемчатые. Цветки мелкие, красноватые, полигамные или растения двудомные, в коротких, одиночных или пучковидных кистях. Кисть с густо опушенным желтовато-коричневым стержнем. Соцветия боковые на веточках текущего года; прицветники и прицветники опадающие, чешуйчатые, мелкие. Трубка чашечки коническая; лопастей 5, листопадные, зубчатые, короткие, черепитчатые. Лепестки отсутствуют. Тычинок 5; тычиночные нити нитевидные; пыльники яйцевидные, разносторонние. Диск внутри тычинок горизонтально расположенный. Завязь на короткой ножке, в середине диска; семяпочки многочисленные; столбики очень короткие; рыльца пельтатные. Боб изогнутый, 10–25 см дл., ок. 2,5 см шир., сжатые, удлинённые, толстокожие, нераскрывающиеся, между семенами мясистые участки, переходящие в эндокарпий. Семена многочисленные. Цветёт в ноябре - декабре. Рис. 9.



Рис. 9. Цветущая *Ceratonia siliqua* L.

Fig. 9. Blooming *Ceratonia siliqua* L.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – Это кустарник или дерево, которое встречается в основном в субтропических биомах. Он хорошо растет в умеренно-теплых и субтропических районах, переносит жаркие и влажные прибрежные районы. Как ксерофит

(засухоустойчивый вид), рожковое дерево хорошо адаптировано к условиям Средиземноморского региона, где выпадает всего от 250 до 500 миллиметров (от 10 до 20 дюймов) осадков в год. Оно предпочитает хорошо дренированные супеси и не переносит заболачивания, но глубокая корневая система помогает адаптироваться к самым разным почвенным условиям и растение довольно толерантно к соли (до 3% в почве) (Battle, Tous, 1997). Сушеные бобы богаты сахаром; семена содержат полезную камедь, трагазол. Пищевое и медоносное растение.

Общее распространение: Естественным ареалом этого вида является Средиземноморье и Иран (Tutin & al., 1968; Rechinger, 1986; Greuter et al., 1989; Boulos, 1999; Govaerts, 1999; Dobignard, Chatelain, 2012; POWO, 2023), и в последнее время распространился на части мира со средиземноморским и сухим тропическим климатом, включая Китай (в провинции Гуандун (Гуанчжоу), Калифорния, Аризона, Мексика, Чили, Аргентина, Австралия, Южная Африка и Индия, всего около 25 стран мира (Townsend, 1974; Lock, 1989; Brako, Zarucchi, 1993; Hansen, Sunding, 1993; Yakovlev et al., 1996; Wood, 1997; Germishuizen, Meyer, 2003; Kumar, Sane, 2003; Figueiredo, Smith, 2008; Wu, Raven, 2010; Garcia-Mendoza, Meave, 2012; Lepschi, Monro, 2014; *Ceratonia siliqua*, 2022; POWO, 2023). Вид широко натурализуется, а местами является инвазивным, например, в Австралии (Randall et al., 2022), США (Simpson et al., 2023) и др.

Распространение в Аравии: Довольно редко встречается в Фуджейре, мы наблюдали саженцы этого дерева для продажи в питомнике растений в Аль-Бидии. Видимо, культивируется в частных садах как пищевое, но в зелёных насаждениях в посёлках и городах мы его не видели, также как и у отелей. Не является потенциально инвазивным видом.

Исследованные образцы: не были собраны.

Род 5. **Delonix** Raf.1837, in Fl. Tellur. 2: 92 (триба Caesalpinieae)

Естественный ареал этого рода – от Египта до Танзании и Западной Индии, Мадагаскара (Govaerts, 2000; POWO, 2023).

Семена содержат гидроциановую кислоту (Duke, 1981)

14. ****Delonix regia** (Bojer ex Hook.) Raf. 1837, Fl. Tellur. 2: 92; Sh. Ghazanfar, 1992, Annot. Checklist Oman (Scripta Botanica Belgica, 2): 30; M.A Reza Khan, 1999, The Indigenous trees of the UAE: 13; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 128, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 82, fig. 61. – *Poinciana regia* Bojer ex Hook., 1829, Bot. Mag. 56: tab. 2884. – *Caesalpinia regia* (Bojer ex Hook.) D. Dietr. 1840, in Syn. Plant. 2: 1495. – Делоникс королевский, огненное дерево, Flame of the Forest, Flamboyant, Royal Poinciana (англ.), 鳳木 feng huang mu (кит.).

Lectotype (Du Puy et al., 1995: 466): Illustration in Bot. Mag. 56: t. 2884 (1829), based on a sketch made by Bojer at Foulpointe in E Madagascar. On protologue: «Sometimes, though rarely, we have introduced in the present work plants of great beauty and rarity, which we have no hope of ever cultivating successfully. Such is not the case with the present individual, which is, however, no less remarkable for its extreme beauty than for its rarity, having been found only in Madagascar, near Foule Point, (where it is known by the name of Tanahou) by Professor Bojer. To that gentleman I am indebted for a magnificent drawing, of which a portion only is engraved for the present work: and this is so satisfactory in all its parts, that I have no hesitation in immediately laying it before the public. Were not the subject of such great interest, I might have been induced to wait for its blossoming in this country: for plants have been raised by Mr. Barclay at Bury Hill, from seeds sent by Mr. Terai, and there is every reason to think they will be brought to great perfection in that well-managed establishment».

Крупные листопадные деревья до 20 м высотой с полушаровидной кроной. Стволы с серовато-коричневой, шероховатой корой. Ветви многочисленные, раскидистые; веточки опушенные, с заметными чечевичками. Листья 20–60 см дл.; прилистники в нижней части

заметно перисто-раздельные, в верхней части щетинковидные; черешок 7–12 см дл., голый до опушенного, бороздчатый, при основании вздутый; черешки короткие; перышки листьев супротивные, в числе 15–20 пар, 5–10 см дл.; листочки 25 пар, скученные, супротивные, продолговатые, 4–8 мм дл., 3–4 мм шир., с заметной средней жилкой, обе поверхности шелковисто-опушённые, основание косое, по краю цельнокрайние, на верхушке тупые. Соцветия верхушечные или пазушные щитковидные. Цветки от ярко-красных до оранжево-красных, 7–10 см в диам.; цветоножки 4–10 см дл. Цветоложе дисковидное или с коротко коническое. Чашелистики внутри красноватые, по краю зеленовато-желтые. Лепестки отогнутые после цветения, красные, с желтым оттенком и белой крапункой, лопатчатые, 5–7 см дл., 3,7–4 см шир.; ноготки лепестков длинные, около 2 мм дл., тонкий. Тычинки загнутые вверх, красные, неравной длины, 3–6 см дл.; тычиночные нити толстые, в нижней части шерстистые; пыльники красные, около 5 мм дл. Завязи около 1,3 см в дл., опушённые; рыльца маленькие. Бобы темно-красновато-коричневые, при созревании черновато-коричневые, слегка изогнутые, 30–60 см дл., 3,5–5 см шир., на вершине с сохраняющимся столбиком. Семена по 20–40 на плод, желтоватые с коричневыми пятнами, около 15 мм дл., 7 мм шир., гладкие, твердые. Цветение апрель–июль, плодоношение: август–октябрь. Рис. 10.



Рис. 10. Цветущая *Delonix regia* (Vojer ex Hook.) Raf. у забора питомника растений.

Fig. 10. Blooming *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. at the fence of the plant nursery.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит, колонофит, неофит). – В природе растёт в лиственных лесах на известняковых карстах и откосах, часто в более высоких лесах по балкам и речным ущельям или на песчаных почвах над известняками, на высоте до 300 м над уровнем моря (Du Puy et al., 1995). Хотя утверждается, что *D. regia* крайне редко встречается в своей естественной среде обитания на Мадагаскаре (например, Brenan, 1967: 23), это, видимо, является преувеличением, так как имеются десятки точек, где встречается это дерево, кроме того, оно широко культивируется на острове (Du Puy et al., 1995). Смола легко растворяется в воде. Древесина легкая, мягкая и упругая, с особой текстурой, используется для изготовления ремесленных поделок (Chen et al., 2010).

Общее распространение: Эндемик Мадагаскара (Du Puy et al., 1995, 2003; POWO, 2023), но широко культивируется в тропиках и субтропиках (D'Arcy, 1987; Lock, 1989; Brako, Zarucchi, 1993; Lock, Heald, 1994; Du Puy et al., 1995; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Chen et al., 2020b; Lepschi, Monro, 2014; POWO, 2023). Этот вид часто культивируется в ботанических садах и городских парках Южного Китая как декоративное дерево (Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Тайвань, Юньнань) (Chen et al., 2020b).

Распространение в Аравии: В Аравии делоникс широко культивируется во всех странах, в том числе и в ОАЭ. В Фуджейре обычное дерево в озеленении частных садов около вилл, скверов и парков в населённых пунктах и отелей. Выращивается в большинстве питомников растений для продажи населению. Изредка даёт самосев вокруг взрослых деревьев, мы наблюдали его в питомнике «Al Amerey Nursery» в Диббе. Новый чужеродный адвентивный вид для Фуджейры и ОАЭ в целом. Пока не является потенциально инвазивным видом, так как редко даёт самосев – требует скарификации и повышенной влажности при прорастании семян.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, private nurseries, 0.2 km South from Al Amerey Nursery, 25°34'24.07"N, 56°14'6.39"E, elevation 48 m [point 776]: seedling in nursery, 7 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2736 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidya, near Green Cost Nursery Bidiya plant selling, 25°25'55.03"N, 56°20'20.99"E, elevation 14 m: cultivated near garden wall in garden, 11 V 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2840 (LE).

Род *Erythrostemon* Klotzsch in J.H.F.Link, J.F.Klotzsch & C.F.Otto, Icon. Pl. Rar. 1: 97 (1841)

Естественный ареал этого рода – Тропическая и Субтропическая Америка. Он включает 33 признанных вида (POWO, 2023).

6. * *Erythrostemon gilliesii* (Hook.) Klotzsch, 1841, in J.H.F. Link, J.F. Klotzsch & C.F. Otto, Icon. Pl. Rar. 1: 97. – *Poinciana gilliesii* Hook. in Bot. Misc. 1: 129 (1829). – *Caesalpinia gilliesii* (Hook.) Diets. 1840, Syn. Plant. 2: 1495; F.M. Karim, A.J. Dakheel, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 107, fig.; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 74, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 80. – *Prosopis gillesii* (Hook.) Macloskie in Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia, Botany 8: 490 (1905). – Цезальпиния Гилеза, Bird of paradise bush, desert bird of paradise, yellow bird of paradise, and barba de chivo (англ.).

Type (cf. Gagno et al., 2016): Argentina, near Rio Quatro and Rio Quinto, and in La Punta de San Luis, Gillies s.n. (holotype K!). On protologue: «*Caesalpinia Gilliesii*. Wallich. MSS. Hab. Prope Rio Quarto et Rio Quinto, et apud La Punta de San Luis. Abundat circa Mendozam, Americae meridionalis. Fl. Nov. et Dec. Fruct. Jan. Gillies».

Полу-листопадный или вечнозелёный прямостоячий, безколючковый кустарник или небольшое дерево, достигает высоты почти 2–3 м, молодые ветви зеленоватые, голые, в основном ниже соцветий, покрыты мелкими приствольными железками. Прилистники дельтовидные, 3 мм дл. Листья очередные, двуперистосложные, с длинным рахисом, до 30 см дл. Перышек 6–15 пар, 2–4 см дл., листочков по 6–10 пар на перышке, 5–7 мм дл., 2–2,5 мм

шир., с рядом черных железок по краям на нижней поверхности. Соцветие верхушечная кисть с густо опушёнными цветоносами и цветоножками. Цветки многочисленные, 2–3 см дл. и около 5 см в диам., желтого цвета. Чашечка 5-зубчатая. лепестки большие, бледно-жёлтые с сильно выступающими многочисленными тычинками. Завязи с длинными пурпурными столбиками и маленькими усечёнными рыльцами на верехушке. Тычиночные нити пурпурного цвета, голые, у основания опушенные, 7–13 см дл. Бобы сжатые, 5–10 см дл., серповидно-изогнутые и кожистые. Семена мелкие, коричневые, яйцевидные. Рис. 11.

Цветение: весной, но почти круглый год при обильном поливе, по крайней мере в ОАЭ.

Это кустарник или дерево, произрастающее в основном в умеренном биоме. Знахари коренных народов тропических лесов Амазонки использовали это растение и похожее растение *Caesalpinia pulcherrima*, которое они называли айоовири, для лечения лихорадки, язв и кашля. Также считается, что четыре грамма корня вызывают аборт в первом триместре беременности (Counter, 2006). Однако семена и зеленые бобы этого растения токсичны, вызывают сильную рвоту и другие кишечные расстройства (Schoemaker, 1958).



Рис. 11. *Erythrostemon gilliesii* (Hook.) Klotzsch в посадках в Диббе.

Fig. 11. *Erythrostemon gilliesii* (Hook.) Klotzsch in plantings at Dibba town.

Общее распространение: Родом из Южной Америки и естественный ареал этого вида простирается от центральной части Чили до Уругвая (Zuloaga, et al., 2008; POWO, 2023); широко интродуцирован в тропических и субтропических регионах мира (Townsend, 1974; Rechinger, 1986; Lock, 1989; Yakovlev et al., 1996; Isely, 1998; Germishuizen, Meyer, 2003; Kumar, Sane, 2003; Figueiredo, Smith, 2008; Delipavlov, Cheshmedzhiev, 2011; Allred, 2012; Dobignard, Chatelain, 2012; Vladimirov et al., 2012; Garcillán & al. 2013; Galanos, 2015; *Erythrostemon gilliesii*, 2023; POWO, 2023), местами инвазивный, как например, на юге США (DiTomaso, Healy, 2007;

Simpson et al., 2023).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове культивируется в Йемене в гг. Таиз [Taiz] и Сана [Sanaa] (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013). В ОАЭ выращивается в садах, парках и на обочинах дороги на побережье Персидского залива (Дубай, Шаржа), в Аль Айне (эмират Абу Даби) (Karim, Dakheel, 2006; Sanderson, 2020), а также в Фуджейре (Бялт, Коршунов, 2020), где он изредка встречается в питомниках растений и в городских посадках (мы наблюдали цветущий кустарник в сквере в г. Дибба). Пока не является инвазивным, так как редко культивируется и является довольно влаголюбивым в молодом возрасте.

Исследованные образцы: не были собраны.

Род 6. *Parkinsonia* Plum. ex L. 1753, in Sp. Pl.: 375 (триба Caesalpinieae)

Естественный ареал этого рода – от Джибути до Кении, от Анголы до Южной Африки и засушливой тропической и субтропической Америки. Включает 12 видов (POWO, 2023).

15. *****Parkinsonia aculeata*** L. 1753, Sp. Pl. 1: 375; Baker, 1878, in Hook. f., Fl. Brit. Ind. 2: 260.; K.H. Batanouny, 1981, Ecol. Fl. Qatar: 16, fig.; Sh. Ghazanfar, 1992, Annot. Checklist Oman (Scripta Botanica Belgica, 2): 30; A.M. Migahid, 1996, Fl. of Saudi Arabia, 4th ed. 2: 10; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 163; M.A Reza Khan, 1999, The Indigenous trees of the UAE: 13; F.M. Karim, A.J. Dakheel, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 113, fig.; Ghazanfar, Fl. Oman 2007: 21, map & ill. 321; J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 45; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 220, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83.– Паркинсония шиповатая, 'aqrab (араб.), Jellybean tree, Jerusalem thorn (англ.). 扁木 [bian zhou mu] (кит.).

Lectotype (Stearn, 1957): "*Parkinsonia*" in Linnaeus, Hort. Cliff., 157, tab. 13, 1738. On protologue: «Habitat in America calidiore».

Вечнозеленое деревья или кустарники 4–9 м выс., со стволом до 30 см в диаметре, покрытым гладкой красновато-коричневой корой и с широкой, изящной кроной, конечные зигзагообразные ветки которой обычно свисают. Побеги опушённые; молодые ветви желтовато-зеленые, серые или светло-оранжевые. Рахисы листьев и прилистники превращены в колючки. Листья (12) 20–45 см дл., светло-зеленые, голые, первые листья на побегах сидят спирально и вторые пучками в пазухах первых; основные стержни листьев короткие, колючие, имеют по 2 колючих прилистника и по 1–2 пары плоских, крылатых ветвей, несущих каждая по 50–60 узко яйцевидных или узко обратнойяйцевидных листочков, супротивно сидящих на маленьких черешочках. Цветки 5-мерные, в пазушных тонких, прямых редких кистях 8–15 (18) см дл. на побегах текущего года, желтые, поникающие, душистые, появляющиеся весной и летом (в тропиках в течение всего года); чашечки голые, с очень короткой трубкой и 5 продолговатыми, отогнутыми долями около 6–8 мм дл.; лепестки лопатчатые, почти округлые или яйцевидные, 9–17 мм дл., верхний лепесток с внутренней стороны при основании с красным пятном; тычинки по 10, короче венчика, тычиночные нити свободные, уплощённые, опушённые при основании; зв опушенная. Завязи шелковисто-волосистые, с многочисленными семяпочками. Бобы 5–10,5 см дл., 6–10 мм шир., узкие, линейные, слегка сжатые, слабо волосистые, 1–5 семянные, перетянутые между семенами. Семена почти шаровидные или продолговатые, гладкие, пятнистые. Цветение: март-май. Цветки опыляются пчёлами. Рис. 12.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (– эргазиофигифит, эпёкофит, неофит. – В природе предпочитает пребывание на полном солнце, при этом может расти на самых разных сухих почвах (песчаные дюны, глинистые, щелочные и меловые почвы). Произрастает на высоте от 0 до 1500 м над уровнем моря. Вид очень устойчив к засухе и солеустойчив (Karim, Dakheel, 2006).

Общ. распр.: Паркинсония шиповатая произрастает в Северной Америке на юго-западе

США и в северной части Мексики и в Южной Америке к югу от Галапагосских островов и в северной Аргентине (Van Klinken et al., 2009; POWO, 2023). Растение широко культивируется в тропических субтропических регионах мира, оно интродуцировано в Африке, Австралии, Индии, Пакистане и Испании (Van Klinken et al., 2009; Salas et al., 2015), Китае (на о. Хайнане) (Chen et al., 2010), иногда натурализуется (например, в Пакистане) (Ali, 1977), где оно натурализовалось почти на всей территории Западного Пакистана.

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове выращивается в Омане, Катаре, ОАЭ, Саудовской Аравии и Йемене (Ghazanfar, 1992, 2007; Wood, 1997; Karim, Dakheel, 2006; Batanouny, 1981; Reza Khan, 1999; Norton et al., 2009; Abdel Bary, 2012; Manual ..., 2014; Бялт, Коршунов, 2020), иногда дичает в Катаре, Омане, Саудовской Аравии и, возможно, в других местах. Часто культивируется как декоративное в Омане в садах (Ghazanfar, 1992, 2007). В ОАЭ паркинсию выращивают в садах, парках и на обочинах дорог. Она переносит засоление и прекрасно выживает в суровых аридных условиях эмиратов. Очень солеустойчивое, выносит концентрацию соли в почвенном растворе до половины солености морской воды (Karim, Dakheel, 2006). Распространен более менее массово в ОАЭ на побережье Персидского залива: в г. Дубай, Абу-Даби и Рас-эль-Хайма, а также в оазисе Аль-Айн на границе с Оманом (Karim, Dakheel, 2006). В Фуджейре культивируется в разных местах у форта Мазафи, иногда дичает вокруг посадок, кроме того часто выращивается на продажу в питомниках растений в Диббе, Аль Бидии и Рул Дадне. В «Desert Oasis Nursery» в Бидии и питомниках Диббы даёт массовый самосев вокруг посадок, расселяется между пластиковых горошков с растениями и на дорожках. А в Аль Шарме паркинсия одичала в массе на солончаковой песчаной пустоши возле частных садов, где, в результате, образовалась целая разновозрастная роща из этого дерева. Потенциально инвазивный вид для Фуджейры и ОАЭ в целом, так как образует много семян, легко дичает и отличается высокой солеустойчивостью.



Рис. 12. *Parkinsonia aculeata* L. в посадках возле форта Мазафи.

Fig. 12. *Parkinsonia aculeata* L. in plantings near Fort Mazafi.

Исследованные образцы: United Arab Emirates: Dubayy (Dubai): Nachali oasis, 20 km from Dubai, 19 III 1979, R.C. Hardwick 15 (E00400588, n.v.); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, environs of Masafi, Masafi Fort, 25°18'09.1"N, 56°09'36.6"E, cultivated in private garden close the fort. – ОАЭ, Фуджейра, окр. Мазафи, Мазафи Форт, 25°18'09.1"N, 56°09'36.6"E, культивируется в частном саду близ форта, дерево, 29 XI 2019, veg., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 784/645 (LE, MHA!); UAE, Fujairah Emirate, Al Sharm, wasteland near garden 0.2 km from traffic lights and near to E99 road, opposite to artificial peninsula with villas entrance. 25°27'54.76"N, 56°21'36.09"E, elevation 4 m. [point 751]: run wild on saline sandy wasteland near gardens, 9 IV 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1925 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Desert Oasis Nursery Bidiyah, 0.7 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore. 25°26'9.06"N, 56°20'17.72"E, elevation 14 m [point 794]: cultivated in plastic pot, 4 VI 2020, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3456 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, plant nursery on the corner between Street Number 30 and Corniche Street 101, 25°36'32.36"N, 56°16'39.21"E, elevation 6 m [point 799]: run wild in and between plastic pots with cultivated plants, common, 16 VI 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3662, 3668 (LE; FSH).

**Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne, 1927, in Nutt. Pl. Ned.-Ind., ed. 2, 2: 755; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 225, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83. – *Inga pterocarpa* DC., 1825, Prodr. 2: 441. – *Poinciana roxburghii* G. Don, 1832, in Gen. Hist. 2: 433. – *Caesalpinia ferruginea* Decne. 1834, in Nouv. Ann. Mus. Hist. Nat. 3: 462. – *Peltophorum ferrugineum* (Decne.) Benth. 1864, in Fl. Austral. 2: 279. – *P. inerme* (Roxb.) Náves ex Fern.-Vill., 1880, Fl. Filip. (ed. 3) 4: Nov. App. 69. – *P. roxburghii* (G. Don) O. Deg. 1938, in Fl. Hawaiiensis 169b: [s.p.]. – Пельтофора крылоплодная, Yellow Poinciana, Rusty Shieldbearer, Copper Pod (англ.), 盾柱木 *dun zhu mu* (кит.).

Type: «in ins. Timor» (G?). On protologue: «in ins. Timor. Fl. ign. (v.s. comm. à Mus. Par.)».

Деревья 4–15 м высотой. Молодые побеги, черешки и соцветия ржаво-коричнево-войлочные, с возрастом иногда оголяющиеся; старые ветви с желтоватыми мелкими чечевичками. Листья парноперистые, 30–42 см дл.; черешок крепкий; рахис 25–35 см дл.; пёрышки 7–15 пар, супротивные, 8–12 см дл.; листочки в числе (7–) 10–21 пар, скучены, продолговато-обратнояйцевидные, 1,2–1,7 см дл., 5–7 мм шир., кожистые, снизу бледно-зеленые, сверху темно-зеленые, в основании косые, по краю цельнокрайние, на верхушке закругленные, с остроконечием. Прилистники простые и незаметные. Метелки конечные или пазушные, с большим количеством ветвей, густо ржаво-войлочно-опушенные; прицветники округлые, 5–8 мм дл. Цветки желтые, на ржаво-войлочных цветоножках 4–10 мм дл., равные по длине с бутонами, располагаются на цветоносе в 5–7 мм друг от друга. Цветочные почки шаровидные, 5–8 мм в диаме. Чашелистики яйцевидные, 5–8 мм дл., 4–7 мм шир., снаружи ржаво-войлочные. Лепестки обратнояйцевидные, 1,5–1,7 (2,3) см дл., 8–10 мм шир., густо железисто опушенные посередине обеих поверхностей, длиннозубчатые. Тычиночные нити около 1,2 см дл., у основания волосистые; пыльники около 3 мм дл., в основании стреловидные. Завязи на ножках, ржаво-опушенные, с 3- или 4 семязачатками; столбики нитевидные, значительно длиннее завязи, гладкие; рыльца дисковидные, трехлопастные. Бобы 4–12 см дл., 1,6–3,2 см шир., крылатые, сжатые, от узкоэллиптических до продолговатых, суженные к обоим концам, в средней части с продольными жилками; крылья шириной 4–5 мм. Семена по 2–4 на боб.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – В природе это дерево произрастает в основном в сезонно засушливых тропических биомах. Оно имеет рекреационное применение, используется в качестве корма для животных, для получения лекарственных средств в народной медицине, а также в качестве топлива и для получения продуктов питания (POWO, 2023). По нашим наблюдениям, является хорошим медоносом во время массового цветения.

Общее распространение. Естественный ареал этого вида простирается от Индокитая до Северной Австралии (Камбоджа, Таиланд, Вьетнам, Малайя, Индонезия (архипелаг Бисмарка, Борнео, Сулавеси, Суматера, Ява), Новая Гвинея, Северная территория Австралии,

Филиппины) (Verdcourt, 1979; Lock, Ford, 2004; POWO, 2023, и др.). Сейчас интродуцирован в Южную Азию (Бангладеш, Бутан, Индия, Пакистан, Коморские острова Мьянма, Мальдивы Шри-Ланка, Юго-восток Китая), Африку (Буркина Фасо, Бурунди, Габон, Гамбию, Гану, Гвинею, Кения, Либерия, Мозамбик, Нигерия, Сьерра-Леоне, Судан, Танзания, Того, Уганда, Заир), Америку (Гондурас, Доминиканскую Республику, США (Гавайи, Флорида), Гайана, Панама, Пуэрто Рико, Суринам, Тринидад-Тобаго, Венесуэла), Австралию (Западная Австралия и Квинсленд), Океанию (Фиджи, Марианские острова, Острова Общества, и др.) (Lock, 1989; Isely, 1998; Welsh, 1998; Lisowski, 2009; POWO, 2023, и др.).

Распространение в Аравии: В Аравии изредка культивируется в Саудовской Аравии в г. Ар-Риаде (Manual, 2014) и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020), возможно и в других странах, но у нас нет точных данных. Это эффектно цветущее дерево, требующее обильного полива, поэтому встречается в Фуджейре, в основном, в частных садах около вилл. Без хорошего полива оно может терять листья в течение длительного засушливого периода летом и осенью, хотя листья быстро появляются вместе с цветами в дождливый период зимой и весной.

Пока не является инвазивным, так как редко культивируется и является довольно влаголюбивым в молодом возрасте.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Sharm, 25°28'17.54"N, 56°21'8.03"E, elevation 10–45 m [point 793]: in shady side street, cultivated near villa in private garden, 28 V 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3354 (LE, FSH).

Примечание. Кроме этого вида в продаже в питомниках в Дубае также представлен более редкий *Peltophorum africanum* Sond. (<http://dubailandscape.blogspot.com/2012/09/uae-common-landscape-plants.html>), который также может выращиваться в частных садах в Фуджейре, но мы его пока не встречали. Представленный выше *Peltophorum pterocarpum* отличается от *P. africanum* неразветвленными прилистниками и обычно более крупными листочками, выемчатыми, а не с остроконечиями на верхушке (Ross, 1977).

Род 7. **Saraca** L. 1767, in Mant. Pl.: 13 (триба Detarieae)

Виды этого рода распространены от Южного Китая до Тропической Азии. Включает 11 общепринятых видов (Zuijderhoudt, 1967; POWO, 2022)

16. **Saraca indica* L. 1767, Mant. Pl. 1 : 98; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83. – *Jonesia minor* Zoll. & Mor., 1846, Nat. Gen. Arch. Neerl. Ind. 3 : 70, 80. – *Saraca minor* (Zoll. & Mor.) Miq., 1855, Fl. Ned. Ind. 1(1): 84. – *S. bijuga* Prain, 1897, Journ. As. Soc. Beng. 66 (2) : 214. – *S. indica* L. var. *bijuga* (Prain) Prain, 1897, J. Asiat. Soc. Bengal 66: 489. – *S. harmandiana* Pierre, 1899, Fl. For. Cochinch. 5 : tab. 5575. – Сарака индийская, Asoka-tree, Ashok, simply Asoc (англ.), 'si 'soup (Louang Prabang) (лаоский); soka, soko (яванский), kembang dèdès (на о. Сунда); bēkapas, gapis, santan hutan, tudong periok (малайский), 无花属 wu you hua shu (кит.)

Lectotype (Aubréville & Leroy, 1980): Kleynhoff, Herb. Burman (G). On protologue: «Habitat in India. Kleynhoff».

Вечнозелёное, медленнорастущее дерево, 10–20 м высотой, с грубой, серо-коричневой корой. Листья парноперистые, ярко-зелёные, состоящие из 4–6 пар листочков, 10–50 см дл., голые, иногда оканчиваются шиловидным придатком 2–4 мм дл. Молодые листья поникающие, мягкие, розово-красного цвета. Листочки 1–7 пар, яйцевидно-эллиптические или ланцетные, 5–30 см дл., 1,5–10 см шир., на верхушке острые или тупые, при основании округлые, сердцевидные или клиновидные, голые, при высыхании коричневые; жилки 10–16 пар, малозаметных. Черешки 3–5 мм, иногда скрученные. Цветки ароматные, мелкие, жёлто-оранжевые, становящиеся со временем насыщенно-оранжевыми, собранные в крупные соцветия (сложный зонтик). Щитки 3–15 см шириной; оси тонкие, не более 3 мм в диаметре, голые. Прицветники яйцевидные или эллиптические, 2–8 мм дл., 1,5–4,5 мм шир., голые, с

реснитчатым краем, долго сохраняющиеся или опадающие; прицветники яйцевидно-эллиптические или эллиптически-продолговатые, 3–8 мм дл., 1,5–4 мм шир., голые, раскидистые, долго сохраняющиеся или опадающие, оранжевые. Цветоножки 10–25 мм дл., из них 5–10 над прицветниками, голые. Цветоложе (3–) 7–16 мм дл., голое. Чашелистиков 4, яйцевидно-продолговатые (3–) 5–12 мм дл., 2–7 мм шир., тупые или закругленные на вершине. Тычинок 6–8 с голыми нитями. Завязи на ножках, 2–5 мм дл., 4–5 мм шир., по краям опушенная; 6–8 семязачатками. Бобы красновато-коричневые, 6–25 см дл., 2–6 см шир., на ножках около 5 мм дл., заканчивающиеся клювиком на вершине и закругленные или асимметричные в основании, плоские, удлинённые, слегка изогнутые. Семена в числе 6–8, сжатые, 35 мм дл. Цветёт в феврале–мае, плодоносит летом. Рис. 13.



Рис. 13. Цветущая *Saraca indica* L. в частном саду.

Fig. 13. Blooming *Saraca indica* L. in a private garden.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). – Это дерево, которое растет в основном в сезонно засушливых тропических биомах (POWO, 2023). В природе часто встречается в открытых лесах, обычно на каменистых почвах, изредка на выходах известняков, вдоль водоемов, особенно часто вдоль ручьев, также в заболоченных лесах, кроме того, распространен в тиковых лесах центральной Явы; от уровня моря до 900 м. Кроме того, его выращивают в садах как декоративное растение. Индийская сарака – священное для буддистов дерево, т.к. считается, что под ним родился Будда. Именно поэтому эти деревья часто высаживают около буддийских и индуистских храмов. Твердую, устойчивую к насекомым древесину используют для изготовления колонн в Юго-Восточной Азии (Vidal, 1980; Dy Phon, 2000).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Индокитая до Западной Малазии (Lock, Heald, 1994; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Zhu et al., 2021; POWO, 2023). Дерево встречается в Таиланде, Лаосе, Вьетнаме, на Малайском п-ове и Индонезии (Суматра, Ява). Интродуцирован на Андаманские острова, Каролинские острова, в Бангладеш, Египет, Шри-Ланку, Танзанию, Тринидад-Тобаго, Уганду, Заир и др. (Fosberg et al., 1979; Lock, 1989; Berendsohn et al., 2009; Baksh-Comeau et al., 2016; *Saraca indica* ..., 2022; POWO, 2023). Инвазивный вид на Сейшельских островах (Senterre et al., 2023).

Распространение в Аравии: Для Аравийского полуострова ранее не приводился, хотя, несомненно, изредка здесь культивируется, особенно в местах компактного проживания индусов и буддистов из других стран. В ОАЕ встречается редко, но выращивается в питомниках растений Дубая, зоопарке и ботаническом саду в Шарже и может быть найдена в

частных садах Фуджейры и других эмиратов (Бялт, Коршунов, 2020). Несомненно, имеются молодые посадки этого дерева около поселений рабочих-индусов, которых много проживает в Фуджейре. Пока не является потенциально инвазивным видом из-за редкости и повышенной требовательности к влаге.

Исследованные образцы: не собраны.

Род 8. **Senna** Mill. in Gard. Dict. Abr. ed. 4: s.p. (1754) (триба Caesalpinieae)

The native range of this genus is Tropical & Subtropical Old World, America. 282 spp (POWO, 2023)

18. ****Senna alata** (L.) Roxb. 1832, Fl. Ind., ed. 1832. 2: 349; Roxb. 1874. Fl. Ind. ed. Clarke 354; Sh. Ghazanfar, 1992, Annot. Checklist Oman (Scripta Botanica Belgica, 2): 29; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 279, figs.– *Cassia alata* L. 1753, Sp. Pl. 1: 378; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 231; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Опенб. унив. 2020 (4): 83. – *Cassia herpetica* Jacquin, Obs. 2 : 24. 1778, t. 45, f. 2. – *Oassia bracteata* L. f. 1781, Suppl. 232.; DC. 1825, Prodr. 2 : 492. – *Oassia alata* var. *rumpiana* DC. 1825, Prodr. 2 : 492. – *Herpetica alata* Rafinesque, 1838, Sylva Tell. 123. – Сенна или кассия крылатая, Candelabra Bush, Candletree, Empress Candle Plant (англ.), 翅决明 chi jia jue ming (кит.).

Lectotype (Isely in Mem. New YorkBot. Gard. 25(2) : 197 (1975). Herb. Clifford: 158, *Cassia* 3 (BM: 000558725).

По протологу: «15. *Cassia* foliolis octojugatis ovali-oblongis: interioribus minoribus, petiolis eglandulosis, stipulis patulis. Hort. cliff. 158. Hort. ups. 100.Roy. lugdb. 467. *Cassia sylvestris foetida*, siliquis alatis.Plum. spec. 18. *Faba dulcis*. Mer. surin. 58. t. 58. Habitat inAmerica calidiore».

Примечание: Как отмечает Исели (Isely, 1975: 197), де Вит (de Wit, 1956: 232) ошибочно обозначил образец Патрика Броуни [Patrick Browne] в LINN, полученный Линнеем только в 1758 г., как лектотип. Бренан (Brenan, 1967: 64) указал материал Клиффорда (BM) как синтип. Большинство более поздних авторов приняли материал Клиффорда [Clifford] как лектотип, а лектотип Исели является самой ранней формальной типификацией (Jarvis, 2007: 391).

Кустарник 1,5–3 (5) м выс. с толстыми, мелко опушенными ветвями; стебель отмечен рубцами от листьев и стойкими, жесткими прилистниками. Листья парноперистые, листочки из 8–24 пар прирастающих к рахису (нижняя пара обычно сначала загнутая, стеблеобъемлющая, ложная), продолговато-эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, слегка неравносторонние, 5–15 см дл., 3–7 см шир., голые, на верхушке закругленные, основание косо усеченное или полусердцевидное (средняя жилка на нижней поверхности килевидная, выходящая); черешки 1,2–2,5 см дл., толстые, опушенные или опушенные, рахисы 30–60 см дл., как и черешки вальковатые, но с двумя параллельными валиками на верхней стороне, которые соединены поперечными валиками между опушенными, черешки 4 мм дл. Прилистники ушковидные или более менее дельтовидные, 6–9 мм дл., жесткие, длиннозаостренные, голые. Кисти очень узкие, 50–70 см дл. (цветоносы 10–20 см дл.); прицветники сначала охватывающие цветки, широкояйцевидные, остроконечные или тупые, 2–3 см дл., 1–2 см шир.; прицветнички отсутствуют. Чашелистики свободные, голые (кроме тонкой желевидной каймы), обратнояйцевидные, перепончатые, 1,2–2 см дл., 4–6 мм шир. Лепестки (обратно) яйцевидно-округлые до лопатчатых, 1,2–2 см дл., 1 см шир., пластинка резко сжата в ноготок 2–3 мм, голая. Тычинок 10: 2 (нижние, боковые) самые крупные, с толстыми, голыми нитями 4 мм дл. и изогнутым вздутым пыльником 12 мм дл., открывающимся на вершине расширенной порой, и боковым ободком от вершины до основания. Нижняя тычиночная нить вдвое длиннее, несколько тоньше, пыльник такой же, но размером с первый. Две боковые пары похожи на самый нижний пыльник, но нити всего 4 мм дл. Две (или 3) верхние тычинки редуцированы. Стаминодии отсутствуют. Завязи закругленные, голые или опушенные, столбики короткие; рыльца заостренные, узкие, инволютные. Бобы прямые, разнораскидистые, с

±кренулированными, перпендикулярными, карточковыми крыльями на каждой створке от конца до конца, голые или мелкоопушенные, раскрывающиеся, с перегородками, 50–60-семянные. Семена уплощенные, более менее четырехугольные, две стороны удлиняются в виде длинного треугольного наконечника, около 1 см в дл., 8 мм в шир.



Рис. 14. Гербарный образец *Senna alata* (L.) Roxb. хранящийся в LE.

Fig. 14. Herbarium specimen of *Senna alata* (L.) Roxb. stored in LE.

Цветёт и плодоносит от декабря до марта.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигофит, колонофит/эпёкофит, неофит. – В природе растёт в редких лесах на сухих склонах холмов; при натурализации встречается рассеянно или группами вдоль водотоков, на дамбах или окраинах озер, пустырях. При этом *S. alata* встречается от уровня моря до 1400 м над уровнем моря, а в горах Арфак (Новая Гвинея) натурализовавшиеся растения встречаются даже на высоте до 1900–2100 м над уровнем моря.

Это кустарник или дерево, произрастающее в основном в сезонно засушливых

тропических биомах. Он имеет экологическое и социальное использование в качестве корма для животных, яда, лекарств и продуктов питания (POWO, 2023). Это растение используют в Китае как слабительное (Chen et al., 2010).

Общее распространение. Естественный ареал этого вида простирается от юго-зап. Мексики до Тропической Америки (Standley, Steyermark, 1946; Stevens et al., 2001; Hokche et al., 2008; Garcia-Mendoza, Meave, 2012; POWO, 2023), но широко культивируется и легко дичает. Сейчас это пантропический сорняк, практически повсеместно натурализуется в местах интродукции (Lock, 1989; Lock, Heald, 1994; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Wu et al., 2010; Lepschi, Monro, 2014).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове указан для Омана (Ghazanfar, 1992, 2007), Саудовской Аравии (Manual, 2014) и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020). Культивируется как декоративное в частных садах и уличных посадках в эмирате Фуджейра. Также выращивается на продажу в питомниках растений в Аль Диббе и Рул Дадне, где легко даёт самосев вокруг посадок. Мы наблюдали как *Senna alata* сорничает между горшками и на орошаемой плантации в питомнике «Green Oasis Nursery» в г. Аль-Дибба, а также на откосе дренажного канала рядом с этим питомником. Кроме того, она сорничает между пластиковыми горшками с культурными растениями в питомнике «Al Jawhara Plants Nursery» в пос. Рул Дадна, и самосев вокруг уличных посадок в Диббе, одичавшее в переулке между виллами в Рул Дадне и на орошаемых местах возле сада, под деревьями в пос. Битна. По-видимому, является потенциально инвазивным видом для Фуджейры и ОАЭ в целом, так как образует много мелких семян и неплохо переносит засоление и местный жаркий климат, кроме того, наблюдается его одичание вне культуры. Новый чужеродный адвентивный вид для эмирата Фуджейра и ОАЭ в целом.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, village Bithna, villas with gardens. 25°11'27.92"N, 56°13'59.54"E, elevation 190 m. [point 723]: on roadside in irrigated spots under trees, near garden, 30 III 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1441 (LE); United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and accommodations north from Mina road, on corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, elevation 12 m [point 755]: run wild in backstreet, between villas, 17 IV 2020, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2202 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, drainage channel near to Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25°36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m. [point 769]: under trees, on the channel bank, 2 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2621 (LE); Fujairah Emirate, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25 °36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m [point 769]: weed between pots and on irrigation in plantation under tree, in shade, 3 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2652 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Al Jawhara Plants Nursery, 2 km by the unnamed road from E99 to Wadi Zikt dam. 25°30'52.69"N, 56°20'11.79"E, elevation 33 m [point 805]: weed between plastic pots with cultivated plants, 4 VII 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3943 (LE; FSH)

19. ** *Senna alexandrina* Mill. Gard. Dict., ed. 8.: Senna n° 1; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 382, fig. map; J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 46; D. Allen et al., 2021, UAE Nat. Red List Vasc. pl. : 44. – *Cassia senna* L., 1753, Sp. Pl.: 377, pro parte excl *Senna italica*; Brenan, 1958, in Kew Bull. 13: 243; Brenan, 1967, in Milne-Redhead & Polhill, Fl. East Trop. Afr. 65; Sh. Collenette, 1985, Flowes Saudi Arab.: 303, fig.; A.M. Migahid, 1996, Fl. of Saudi Arabia, 4th ed. 2: 10, pl. 11A, 12A, B, C, 13; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 165. – *C. angustifolia* Vahl, 1790, Symb. Bot. 1: 29; Jongbloed et al., 2000, Annot. Checl. Pl. UAE: 59. – Александрийская сенна, александрийский лист, кассия узколистная, кассия остролистная, кассия александрийская, американская сенна, sanaa, senna makki, senna-i-makki, helul (араб.).

Lectotype (Valenti, 1971): «*Senna Alexandrina sive foliis acutis*» in Morison, Pl. Hist. Univ., 2: 201, s. 2, t. 24, f. 1, 1680. On protologue: «Habitat in Aegypto».

Примечание. Согласно Бренану (Brenan, 1967), «тип неизвестен, не найден в гербариях Линнея или Клиффорда. *Senna alexandrina* sine folii acutis Morison, Pl. Hist. Univ. Oxon. 2: 201, t. 24/1. 1715, цитируемая Линнеем, явно относится к *S. senna* в том смысле, в каком он интерпретируется в современном понимании».

Травянистый многолетник или полукустарник до 90 см высотой, с одревесневающими при основании стеблями. Ветви от голых до слабо опушённых. Прилистники боковые, ок. 1,5 мм дл., острые. Лист парноперистый, с. 4,5–11,5 см дл. Листочки в числе 5–9 пар, черешки около 1 мм дл., пластинка около 1,2–4 см дл., 3,5–10 мм шир., от голых до умеренно опушенных с обеих сторон, от ланцетных до яйцевидных, с острым кончиком. Соцветия верхушечные или пазушные кисти, до 15 см дл. Молодые цветки окружены чашевидными прицветниками 7–8 мм дл. Цветоножки 3–4 см дл. Чашелистиков 5, они почти равные, 10–13 мм дл., около 6–8 мм шир., ложковидной или чашевидной формы, светло-желтого цвета. Лепестков 5, почти равные, 14–17 мм дл., 7–10 мм шир., обратнойцевидные, с короткими ноготками, темно-желтые, жилки становятся заметными после высыхания. Тычинок 10, верхние 3 редуцированы до стаминодиев, остальные хорошо развитые, 2 нижние самые крупные. Завязи густоволосистые, на ножках. Бобы около 4–5 см дл., 16–22 мм шир., рассеяно опушенные, чернеющие при созревании, обычно с 4–10 семенами, на ножках 2–3 мм дл. Рис. 15.

Цветение с марта по декабрь.

Чужеродный адвентивный вид (?) (ксенофит, колонофит-эпёкофит, неофит). – В природе встречается на песчано-щебнистых местах в вади.



Рис. 15. *Senna alexandrina* Mill. на пустыре в Диббе.

Fig. 15. *Senna alexandrina* Mill. in a vacant lot at Dibba town.

Сушеные листья ценятся в медицине за слабительные свойства и используются при

желтухе, подагре, ревматизме, кожных заболеваниях и против глистов. Бобы при лечении катарсии. Чай из листьев лечит запоры и спазмы желудка. Измельченные семена применяют при глазных заболеваниях (Jongbloed et al., 2003)

Общее распространение: Западный Пакистан (Пенджаб, Синд), Индия (Бомбей, Мадрас), Алжир, Ливия, Египет, Судан, Эритрея, Сомалийская Республика и Аравия. Он также был обнаружен на побережье Кении и Мозамбика, но, вероятно, как интродуцированное и натурализовавшееся растение.

Распространение в Аравии: На территории Аравийского п-ва это аборигенное растение в Саудовской Аравии и в прибрежных регионах Йемена (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013; POWO, 2023). Для Омана приводится только на сайте POWO (2023), но нет данных в обобщающих литературных источниках (см Ghazanfar, 1992, 2007) и на GBIF (2023). В Катаре встречается как сорняк нарушенных территорий и садов в Дохе и изредка на спусках сточных вод и сырых местах), и считается чужеродным видом (Abdel Bari, 1997, 2012). В ОАЭ встречается редко, но местами довольно обильно (приводится из Рас-эль-Хаймы и Рамса) (Jongbloed et al., 2003) и между Джулфаром и Рас-эль-Хаймой [between Julfar and Ras Al-Khaima] (Karim, Fawzi, 2007). В Фуджейре это редкое растение, мы обнаружили его в виде большой группы вдоль стены дома на обочине дороги в г. Дибба, где оно росло как рудеральное. Статус этого вида в Фуджейре и ОАЭ для нас не совсем ясен, но судя по нашим наблюдениям это также как и в Катаре, чужеродный вид и встречается в нарушенных местообитаниях (в природных условиях мы его нигде не встречали). В тоже время этот вид включен в "UAE National Red list of Vascular Plants, 2021" (Allen et al., 2021) и на сайте "UAE Flora" (<https://www.uaeflora.ae/plant/3>) приводится как местный (native), а в POWO (2023), как чужеродный. Видимо, мы имеем дело со случаем успешной натурализации этого вида в вади в Рас-эль-Хайме. Вопрос требует специального изучения в дальнейшем.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, side streets between villas, 0.7 km South-South-West from Street Number 35, or North-North-East from Federal Electricity & Water Authority, 25°36'0.77"N, 56°15'50.95"E, elevation 12 m. [point 770]: on roadside, 2 V 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2600 (FSH, LE).

Примечание. Отличительные признаки от *S. italica*: растение более высокое и прямостоячее, листья узкие и заостренные, стручки почти прямые, без приподнятого медиального ребра.

17. **Senna didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby, 1982, Mem. New York Bot. Gard. 35: 467.— *Cassia didymobotrya* Fresenius, 1839, Flora 22: 53; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 241; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83.— Сенна парнокистевая, Popcorn Cassia, Peanut Butter Senna (англ.), 穗决明 chang sui jue ming (кит.).

Type: In Abyssinia, Rüppell s.n. (FR). On protologue: «in Abyssinia cl. Rüppell delectarum ... *Cassia didymobotrya* ...».

Кустарник или небольшое деревце, 1,5–3,5 м высотой, молодые ветви опушенные, потом голые. Листочки в числе 8–16 пар, двоякоперистые, от яйцевидно-продолговатых до узко-обратнояйцевидных или продолговатых, 2–6 см дл., 1,5–2 см шир., с обеих сторон сначала рассеянно опушенные, позже голые, сверху закругленные, заостренные, средняя и краевые жилки отчетливые, в основании широкие, очень косые; черешки вальковатые, крепкие, (3–) 6–8 см дл., опушенные, рахисы 25–35 см дл., опушенные, без железок или с некоторыми рудиментарными «железками», превращенные в короткие, шиловидные остроконечия на верхушке; черешочки листочков опушенные, около 1 мм дл., тонкие. Прилистники очень широкояйцевидные, верхушечные, 10–15 мм дл., поздно опадающие, загнутые, опушенные. Кисти прямостоячие, пазушные, многоцветковые, колосовидные, 25–50 см дл.; цветоносы толстые, 5–8 см дл., вальковатые, опушенные. Прицветники 12–15 мм дл., широкояйцевидные, верхушечные, опушенные, сначала черепитчатые, охватывающие

бутоны. Прицветнички отсутствуют. Цветки крупные, 3–5 мм дл., на тонких, густо опушенных цветоножках. Чашечка опушенная. Чашелистики более менее равные, узко (обратно)яйцевидные, на вершине закругленные, около 12 мм дл. Лепестки (обратно)яйцевидные, сначала загнутые внутрь, позже более раскрытые, 1,5–2,5 см дл., включая ноготки 1 мм дл., очень тонкие, голые, с тонкими жилками. Тычинки: две нижние с тонкими нитями 3 мм дл. и изогнутые, пыльники 10–12 мм дл., открывающиеся двумя маленькими апикальными порами, боковые края отчетливые, основание глубоко расщепленное и шпорцевое, три верхние тычинки тычиночные, короткие, с пустыми пыльниками, 5 остальные пыльники с нитями 2 мм дл. и двупористыми пыльниками 5 мм дл. с окаймлением. Завязь бархатисто-опушенная, на густо опушенной ножке, столбики голые, очень тонкие, около 1 см дл., загнутое, рыльце точечное. Бобы плоские, голые, в сухом состоянии более менее невскрывающиеся, швы приподнятые, между семенами вдавленные, 7,5–10 см дл., 1,5 см шириной, 9–16-семянные. Семена гладкие, уплощенные, продольные, продолговатые. Рис. 16.



Рис. 16. Цветущая *Senna didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby.

Fig. 16. Flowering *Senna didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby.

Чужеродный культивируемый вид (эргазиофит). –Это кустарник или дерево, произрастающее в основном в сезонно засушливых тропических биомах (POWO, 2023). В природе встречается в горных саваннах, вечнозелёных рощах, бусе и редколесьях, иногда в приречных сообществах, а также в нарушенных местообитаниях.

В Кении некоторые культуры, особенно календжины, используют это растение для приготовления особого типа кислого молока (мурсик), которое используется в основном во время праздников.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Эфиопии до Южной Тропической Африки (Lock, 1989; Akoègninou et al., 2006; Brummitt et al., 2007; Dobignard, Chatelain, 2012; Darbyshire et al., 2015; POWO, 2023). Интродуцирован в многие страны мира (в Бенин, Южную Африку (Квазулу-Натал, Капские провинции), Эквадор, Гамбию, Гавайи, Индию, Ирак, Мьянму, Новую Гвинею, США, Австралию (Квинсленд, Южный Уэльс, Северные провинции), Пакистан, Шри-Ланку, Свазиленд, Йемен, на Канарские острова, Кубу, Восточные Гималаи, Яву, Мадагаскар, Северо-Запад Мексики, и др.) (Standley, Steyermark, 1946; Smith, 1985; Jørgensen, León-Yánes, 1999; Wagner et al., 1999; Du Puy et al., 2002; Germishuizen, Meyer, 2003; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Nelson Sutherland, 2008; Chen et al., 2010; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Jørgensen et al., 2013; Lepschi, Monro, 2014; Rebman et al., 2016; Balkrishna, 2018; Zhu et al., 2021; POWO, 2023). Культивируется в Китае (на Хайнане, Юньнань), а в Индии и Шри-Ланке сейчас натурализовался (Chen et al., 2010).

Распространение в Аравии: В Аравии *Senna didymobotrya* указана для Йемена (Al-Khulaidi, 2013; Filimban F.Z. & al., 2014), где она культивируется вдоль дорог в Таизе [Taiz] и для ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020; Sanderson, 2020). В ОАЭ выращивается в Аль Айне (Sanderson, 2020), продаётся в питомниках растений в Дубае (<http://dubailandscape.blogspot.com/2012/09/uae-common-landscape-plants.html>) и изредка встречается в частных садах около вилл в Фуджейре. Не является потенциально инвазивным видом, так как очень редко культивируется, но в будущем эта ситуация может измениться, тем более, что растение образует много семян и климат для него вполне подходящий.

Исследованные образцы: не собраны.

20. *Senna holosericea* (Fresen) Greuter, 1986, in Willdenowia 15: 429; H. Pickering, A. Patzelt, 2008, Field Guide Pl. Oman: 130; D. Allen et al., 2021, UAE Nat. Red List Vasc. pl. : 44.– *Cassia holosericea* Fresen, 1893, in Flora. 22(1): 54; Ali & S. Quraishi in S.U. Sci. Res. J. 3: 5.1967; Sh. Collenette, 1985, Flowes Saudi Arab.: 302, fig.; Sh. Ghazanfar, 1992, Annot. Checklist Oman (Scripta Botanica Belgica, 2): 30; A.M. Migahid, 1996, Fl. of Saudi Arabia, 4th ed. 2: 10; Jongbloed et al., 2000, Annot. Checl. Pl. UAE: 59. – *Senna tomentosa* Batka, 1854, in Proc. Linn. Soc. London 2: 283. – *S. ovalifolia* Batka, 1866, Monogr. Cass. Gruppe Senna: 35. – *S. pubescens* Mart. 1857, in Vers. Monog. Sennesbl.: 61.– Сенна или кассия серебристая, cishriq, kharkhash, janglisana (араб.). 'ashrilceh, 'ashrikel, ferrot (Jibbali).

Type: In Abyssinia, Rüppell s.n. (FR). On protologue: «in Abyssinia cl. Rüppell delectarum ... *Cassia holosericea* ...».

Полукустарники или многолетние травянистые растения, 20–120 см высотой, ветви полувальковатые, опушенные. Листья 5–12,5 см дл., ось густо опушенная, железистая, черешки 1,2–2 см дл., прилистники около 5–7 мм дл., линейно-ланцетные, очень острые с небольшим ушком у основания, густоволосистые; листочки по 5–8 пар, 1,5–2,5 см дл., 7,5–13 мм шир., обратнойцевидные, продолговатые, тупые или сдвоенные, остроконечные, с обеих сторон бархатисто опушенные, черешки очень короткие. Цветки в пазушных кистях, цветоножки очень короткие. Чашелистики около 9–10 мм дл., до основания разделены, продолговатые, тупые, перепончатые. Лепестки с. 1,2–1,3 см дл., яйцевидные, продолговатые, клиновидные, с короткими ноготками, желтые, заметно сетчатые с более темными жилками. Тычинок 10, верхние 3 редуцированы до мелких стаминодиев, остальные фертильные, 2 или 3 нижние самые крупные. Завязи густоволосистые. Бобы около 2,5–3,8 см дл., 1,2–1,8 см шир., плоские, тонкие и бумажные, загнутые, закругленные с обоих концов, бархатистые, опушенные, без продольного гребня на боковой стороне. Семена по 4–10, от обратнойцевидных до клиновидных, около 6–7 мм дл., 3 мм шир., сетчато-морщинистые, уплощенные, голые, желтые.

Цветение и плодоношение: большая часть года.

Местный вид. – Это полукустарник или многолетнее растение, произрастающее в

основном в пустынных биомах или среди аридных кустарников (POWO, 2023). В природе встречается в песчаных и гравийных местообитаниях в вади, на склонах холмов и по ручьям, иногда как сорное на плантациях; на высотах до 800 м над ур. моря.

Плохо поедается домашним скотом из-за неприятного вкуса и слабительного эффекта. Листья и семена используются в традиционной медицине. Листья кипятят в воде, полученную жидкость процеживают и выпивают натошак утром, чтобы использовать в качестве слабительного. В Йемене листья используются вместе с другими ингредиентами для лечения нервных заболеваний (Ghazanfar, 1994). Семена съедобны, но при приеме в больших дозах оказывают слабительное действие (Ghazanfar, 1994, 2007). Кроме того, листья и плоды используются для фальсификации *Senna alexandrina* (*Cassia senna*).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида простирается от Египта до Сомали и Индии и включая Аравийский полуостров (Чад, Джибути, Египет, Эритрея, Эфиопия, государства Персидского залива, Индия, Оман, Пакистан, Саудовская Аравия, Сомали, Судан, Йемен и о. Сокотра) (Lock, 1989; Boulos, 1999; Hedberg, Edwards, 1989 publ. 1990; Jongbloed et al., 2000; Kumar, Sane, 2003; Miller, Morris, 2004; Ghazanfar, 2007; Mosti et al., 2012; Raja Kullayi Swamy et al., 2013; Filimban et al. 2014; Darbyshire et al., 2015; POWO, 2023).

Распространение в Аравии: Встречается на Аравийском полуострове в Йемене (Tihama and foothills, Lahj, Abyen, Adhale', Hadhramaut, Soqotra) (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), Омане, Саудовской Аравии и ОАЭ (Collenette, 1985, 1999; Ghazanfar, 1992, 2007; Jongbloed et al., 2000, и др.). Встречается по всему Оману (Ghazanfar, 2007; Mosti et al., 2012), а также на прибрежных островах Масира и Халания, на скалистых склонах холмов, гравийных равнинах, мелких ручьях и песчаных прибрежных равнинах, на высоте от 0 до 800 м.

Несмотря на то, что в соседнем Омане это обычное растение, оно приводится для ОАЭ без указания точных местонахождений (Jongbloed et al., 2000; Allen et al., 2021). Мы также пока не находили это растение в Фуджейре, но, возможно, оно просматривается при сборах из-за внешнего сходства с *S. italica* или встречается в основном в южной части эмирата, менее изученной нами.

Senna holosericea, несомненно, редка в ОАЭ и включена в "UAE National Red list of Vascular Plants, 2021" с категорией редкости DD [Data Deficient].

21. ***Senna italica*** Mill. 1768, in Gard. Dict., ed. 8.: *Senna* n.° 2; K.H. Batanouny, 1981, Ecol. Fl. Qatar: 47; H.M. El-Amin, 1983, Wild Pl. of Qatar: 12; D.C. Phillips, 1988, Wild Fl. of Bahrain: 34; J.M.D. Cornes, C.D. Cornes, 1989, Wild Fl. Pl. of Bahrain: 1, 39, 125; A.R. Western, 1989, Fl. of UAE Intr.: 72; J.P. Mandaville, 1990, Fl. E. Saudi Arabia: 105, 106; Sh. Ghazanfar, 1992, Annot. Checklist Oman (Scripta Botanica Belgica, 2): 30; S. Collenette, 1999, Wildfl. of Saudi Arabia: 523; Jongbloed et al., 2000, Annot. Checl. Pl. UAE: 60; M.V.D. Jongbloed et al., 2003, Compr. Guide Wild Fl. UAE: 383, fig. map; G. Brown, S. Sakkir, 2004, Vasc. pl. Abu Dhabi emirate: 25; J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 46, pl. 66; G.R. Feulner 2016, Tribulus (Fl. Wadi Wurayah Nat. Park), 24: 73; D. Allen et al., 2021, UAE Nat. Red List Vasc. pl. : 44. – *Cassia italica* (Mill.) Spreng., 1800, in Bot. Gart. Halle: 21; Sh. Collenette, 1985, Flowes Saudi Arab.: 302, fig.; A.M. Migahid, 1996, Fl. of Saudi Arabia, 4th ed. 2: 10, pl. 9, 10; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 165; F.M. Karim, A. Fawzi, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 108, fig.); G.R. Feulner, 2011, Tribulus (Fl. of Ru'us al-Jibal, Mussandam), 19: 128; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 88, figs. – *C. obovata* Collad. 1816, in Hist. Nat. Méd. Casses: 92, nom. superfl. – *Senna obovata* Link, 1854, in Handbuch 2: 140, nom. superfl. – Сенна или кассия итальянская, *Cassia aschрак*, *Cassia obovata*, *ishrig*, *Mecca senna*, *senna*, *senna mekki* (англ.), *ishriq*; *kharkhash*; 'ishrig (eshrej), *senna*, *helul*, *senemukkiya*, *kharkhash*, *shajarat ad dhub* (араб.).

Тип: местонахождение типа не известно (Brenan, l.c., 240).

Прямостоячее или стелющееся раскидистое многолетнее травянистое растение высотой

30–90 см. Стебли голые, бледно-зеленые, отходят от одревесневающего основания, ветви голые, кроме молодых частей. Листья парноперистые, 5–12 см дл., с голыми или железистыми рахисами, черешки 1–3,5 см дл., прилистники 6–7 мм дл., листочки в числе 3–7 пар, 1,8–3,5 см дл., 0,7–2 см шир.; широкопродолговатые или обратнойцевидные, тупые или остроконечные, голые с обеих сторон или иногда опушенные снизу; средняя жилка и вторичное жилкование выступающие. Соцветие – рыхлые пазушные кисти на цветоносах 6–23 см дл., цветоножки около 2 мм дл. Прицветники опадающие, почти яйцевидные. Цветки 1–2 см в диаметре. Чашечки 8–13 мм дл., к основанию разделена, сегменты продолговатые, тупые, перепончатые, с жилками. Венчик 5-мерный. Лепестки свободные, неравные, 9–20 мм дл., от обратнойцевидных до продолговатых, с короткими ноготками, желтые, сетчатые с более темными жилками. Фертильных тычинок 7, неравных, 2 или 3 нижние более длинные, около 8–14 мм дл., стаминодии мелкие. Завязи густоволосистые. Бобы 2,5–4,5 см дл., около 1,2–1,8 см шир., плоские, тонкие, бумажистые, голые, обратнойцевидные, изогнутые, закругленные на обоих концах, сильно оттянутые в носик, с линией выступающего продольного гребня посередине боба. Семена по 6–12, сжатые, обратнойцевидные около 6 мм дл., 3 мм шир., мелко сетчатые, морщинистые. Цветет круглый год, больше весной и после дождей. Время цветения: февраль–май, август–декабрь. Рис. 17.



Рис. 17. *Senna italica* Mill. в вадии Вурайя.

Fig. 17. *Senna italica* Mill. in the Wadi Wurrayah.

Местный вид. – Произрастает в песчаных и гравийных местообитаниях в вадии, оазисах, на обочинах дорог и солончаках. Изредка, особенно на более уплотненных почвах на щебнистых и каменистых почвах, а также в нарушенных местообитаниях вблизи жилья. Умеренно солеустойчив, поедается скотом, особенно хорошо поедается овцами и козами, широко используется в народной медицине (Sakkir et al., 2012), но Мандавиль (Mandaville, 1990) отмечает, что некоторые бедуины считают, что он токсичен для домашнего скота. *Senna italica* используется как «слабительное и стимулирующее средство и продается на рынках для такого использования» (Батануни), но Мандавиль (Mandaville, 1990) писал (о

восточной Аравии), что «очевидно, нет достоверных записей о таком их лекарственном использовании». Шахина Газанфар также отмечает, что листья и семена используются для лечения запоров и спазмы желудка, при этом измельченные листья и семена смешивают с тимьяном, лимоном и сахаром, кипятят в воде и смесь процеживают; фильтрат принимают внутрь один раз в неделю для лечения хронических запоров, а в Саудовской Аравии листья варят в воде с лимоном и розовой водой (в которую не следует добавлять сахар) для лечения спазмов желудка и запоров. (Ghazanfar, 1994).

Общее распространение: Естественный ареал этого вида – от Африки до Индийского субконтинента (Западный Пакистан (Синд, Пенджаб, Белуджистан); Персия; Аравия; Израиль; Ближний Восток, Эфиопия, Судан; Нигерия; Западная Тропическая Африка, Северная Африка (Brenan, 1967, 1970). Это однолетнее, многолетнее или полукустарниковое растение, произрастающее в основном в сезонно засушливом тропическом биоме (POWO, 2023).

Распространение в Аравии: Встречается практически во всех странах Аравии (Бахрейн, Йемен, Катар, Оман, Саудовская Аравия и ОАЭ), кроме Кувейта (Dickson, 1955; Daoud, Al-Rawi, 1985). По всему Оману (Ghazanfar, 1992, 2007), иногда в Мусандаме (Feulner, 2011), на высотах до 1000 м. В ОАЭ обычен и широко распространен в северных эмиратах, а также в Аль-Айне, Дубае, Рас-эль-Хайме и Абу-Даби (Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007).

Senna italica включена в «UAE National Red list of Vascular Plants, 2021» (Allen et al., 2021) с категорией редкости LC [Least Concern], но в Фуджейре, по нашим наблюдениям, это очень обычное растение и, очевидно, в охране не нуждается.

Исследованные образцы: United Arab Emirates: Al Fujayrah: Wadi Al Fay near Mukhtaraqah, 15 km S.W. of Dibbah. Stony volcanic slopes. Flowers yellow, fruit black. 21 II 1980 J.R. Edmondson E. 3083 (E00377671, n.v.); UAE. West side of Jebal Hafit. In wadi beds. 01 I 1983 J.N.B. Brown Western 444 (E00669381, n.v.); UAE. Steinige ruderal Gebirgslagen bei Masafi. 07 III 1986 K. Muller-Hohenstein 86075 (E00377678, n.v.); UAE. 9 km E. of Ras Al Khaimah Town, wadi Haqil. South facing scree slope. Low bush 30 cm high. Flowers pale yellow, no scent. Not locally common. 12 XI 1992 John Martin 113 (E00003808, n.v.); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, Wadi Wurayah National Park, 15-16 km NW from Khor Fakkan, ca. 25°23' N, 56° 18' E, middle part of wadi with springs: wadi bottom. – ОАЭ, Фуджейра, Вади Вурайа Национальный парк, в 8 км к СЗ от г. Хор Факкан, ca. 25°23' N, 56° 18' E, средняя часть вади с ручьями: дно вади, 7 XII 2017, V.V. Byalt 709 (LE!); Arab Emirates. Emirate of Fujaira, wadi near Musafi, 25°21, 991' N, 56° 10, 375' E, 500–600 m alt.: gorge. – ОАЭ, Фуджейра, вади около Мазафи, 25°21, 991' N, 56° 10, 375' E, 500–600 м выс. н. ур. м.: ущелье, 10 XII 2017, V.V. Byalt 708, 707 (LE!); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, env. of Al Fujaira, private garden and nursery of Dr. Ali near Hajar mountains, 25.436911° N, 56.333818° E: weed near nursery fence. – ОАЭ, Фуджейра, окр. г. Аль Фуджейра, посёлок Бидия, сад директора нац. парка Али возле гор Хаджар, 25.436911° N, 56.333818° E: сорняк в питомнике у забора (снаружи), 11 XII 2017, V.V. Byalt 702 (LE!); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, environs of Al Fujeira, near dam, 25°8'24.34" N, 56°18'39.14"E: weed in palm garden. – ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, окр. г. Фуджейра, около плотины, 25° 8' 24.34" N, 56°18'39.14"E: сорняк в пальмовом саду, 14 XII 2017, V.V. Byalt 1294 (LE); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, Al Jeid – Masafi road, 25°17'58.3"N, 56°05'24.3" E: in dry stony wadi: slopes and bottom of wadi. – ОАЭ, эмират Фуджейра, шоссе из Аль Джейда в Мазафи, 25°17'58.3"N, 56°05'24.3"E, сухой каменистый вади: на склонах и дне вади, 27 III 2018, V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1300 (LE); United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, village Al Bidiyah, 25°26'13"N, 56°20'2" E: weed on wasteland. – ОАЭ, Фуджейра, посёлок Аль Бидия, 25°26'13" N, 56°20'2" E: сорняк на пустыре на окраине, 3–4 IV 2018 Leg.: V.V. Byalt, M.V. Korshunov 1317 (LE); UAE, Fujairah emirate, cell tower on the mountain peak, 3.5 km West to Ghub, 8 km West-South-West to Dibba, 25°34'14.16"N, 56° 9'58.28"E, elevation 765 m [719a]: on bottom of dry spring in gravel-stony wadi, 20 V 2020, fl., fr., V.V. Byalt 3077 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Aqah, 25°30'6.28"N, 56°21'30.01"E, elevation 14 m. [point 792]: wasteland near an abandoned construction site, 26 V 2020, fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3308 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Sharm, 25°28'17.54"N, 56°21'8.03"E, elevation 10-45 m [point 793]: in waste place on edge of village, 28 V 2020, fl., V.V.

Byalt, M.V. Korshunov 3342 (LE; FSH).

Примечание. Наряду с типичным подвидом, В Фуджейре может быть встречен мелкоцветковый подвид: *Senna italica* Mill. subsp. *micrantha* (Brenan) Lock, 1988, in Kew Bull. 43: 339.– *Cassia italica* subsp. *micrantha* Brenan, 1958, in Kew Bull. 13: 241. Он отличается от subsp. *italica* меньшими размерами некоторых частей – черешками около 1–1,25 см дл., кистями цветков 2–8 см дл., чашелистиками 5–8 мм дл., лепестками 8–9 мм дл. и пыльниками до 5,5–6 мм дл.

Имеется образец этого подвида из прилегающей территории в гербарии Эдинбургского ботанического сада (E): United Arab Emirates: Wadi Hilu, near Hatta. 24 56 N 56 15 E Growing in gravel wadi bed. Shrub, approx 1 m high. Flowering in X and XI. 07 X 1983, fl., C.J. Skene 13B (E00669369, n.v.).

22. ***Senna occidentalis* (L.) Link Handb. 2: 140. 1831; J. Norton & al. 2009, Illustr. Checklist of Fl. Qatar : 47; Mahmoud et al., 2016, Biodiversity Journ. 7, 2: 226; S. Gariola et al., 2016, Tribulus, 24: 138; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 282, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83. – *Cassia occidentalis* L. 1753, Sp. Pl. 1: 377; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 256; Sh. Collenette, 1985, Flowers Saudi Arab.: 302, fig.; A.M. Migahid, 1996, Fl. of Saudi Arabia, 4th ed. 2: 10, pl. 11A, 12A, B, C; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 165; S. Collenette, 1999, Wildfl. of Saudi Arabia: 524. – *C. falcata* L. 1753, Sp. Pl.: 377 (1753)– *C. planisiliqua* L., 1753, Sp. Pl. 377.– *C. foetida* Porsoon, 1805, Synops. Pl. 1 : 457.– *Ditramexa occidentalis* Britton & Rose, 1925, Sci. Surv. Porto Rico 5 : 372. – Сенна или кассия западная, Septicweed, coffee senna, coffeeweed, Mogdad coffee, negro-coffee, senna coffee, Stephanie coffee, stinkingweed or styptic weed (англ.), 望江南 wang jiang nan (кит.).

Neotype (Reveal in Turland & Jarvis in Taxon 46: 466. 1997): Browne, Herb. Linn. No. 528.13 (LINN). On protologue: «10. Cassia foliolis quinquejugatis ovato-lanceolatis margine scabris: exterioribus majoribus; glandula baseos petiolorum. Cassia foliolis quatuor parium ovato-lanceolatis, glandula baseos petiolorum. Hort. cliff. 159. Roy. lugdb. 467. Senna occidentalis, odore opii viroso, orobi pannonicis foliis mucronatis, glabra. Comm. hort. 1. p. 51. t. 26. Habitat in Jamaica».

Примечание: образец в Herb. LINN (№ 528.12, LINN), идентифицируемый как *C. fistula* L., несмотря на аннотацию Линнея '*falcata*', лишен железок у оснований черешков и, таким образом, принципиально противоречит 'nomen specificum legitimum' Линнея, в котором говорится: 'glandula baseos petiolorum'. Этот образец не мог быть тем, на котором был основан подтверждающий диагноз, и поэтому не является исходным материалом для *C. falcata*. В отсутствие какого-либо другого оригинального материала Reveal обозначил неотип (Jarvis, 2007: 392).

Прямостоячее, раскидистое, полуголое травянистое растение или полукустарник от 60 см до 2,2 м выс. Листочки в числе 3–5 (–6) сросшихся пар, перепончатые, от яйцевидных до яйцевидно-продолговатых, иногда неравносторонние, (2,5) 5–12 (–17) см дл., 2–4 см шир., верхняя поверхность тусклая, голая, нижняя поверхность также тусклая, голая, от более менее покрытой налетом до мелко опушенной, более светлого цвета, не совсем сизая, верхняя часть пластинки длинная, сужающаяся к очень острому или заостренному кончику, основание узко или широко округлое; черешки листа 3–4,5 см дл., почти вальковатые, голые или тонко опушенные в базальном членике с пурпурной, крупной, сидячей, шаровидной или яйцевидной, блестящей железкой; рахисы 8–12 см дл., оканчиваются рано опадающим, шиловидным кончиком 3,5 мм дл.; черешки листочков опушенные или голые, около 2 мм дл. Прилистники линейно-острые, перепончатые, голые, острые, почти серповидные, 9–20 мм дл. Кисти очень короткие (цветонос 1–4 мм дл.), 1–2-цветковые, собраны в верхушечные, облиственные метелки. Прицветники линейно-заостренные, поздние опадающие, 10–20 мм дл., голые. Цветоножки опушенные, 6–9 мм дл. Чашелистики пленчатые, яйцевидные, остроконечные до округлых, 7–10 мм дл., голые. Лепестки почти равные, обратнойцевидные, тупые, 1,25–1,5 см дл., сидячие. Тычинок 10, из которых, 3 нижние самые длинные, их нити

голые, увеличивающиеся к вершине, 6–8 мм дл., пыльники голые, околоб ммдл., наверху расширенные, открываются апикальной порой, 4 боковых тычинки с нитями 2 ммдл. и светлыми пыльниками 5 ммдл., 3 верхних – с капиллярными нитями 1,52 мм дл. и редуцированными пустыми пыльниками. Завязь короткоопушенная, тонкая, загнутая, на широкой ножке, столбик голый, около 5 мм дл., рыльце боковое, небольшое, голое. Бобы уплощенные, голые, коричневые с более светлыми краями, тонкостворчатые, нераскрывающиеся, 10–12,5 см дл., 7–10 мм шир., 30–45-семянные, линейные, слегка изогнутые, швы широкие, перегородки бумажистые. Семена б.м. округлые, плоские, 4 ммдл., бледно-коричневые, матовые, поверхность их неровная. Рис. 18.



Рис. 18. Гербарный образец *Senna occidentalis* (L.) Link Handb. хранящийся в LE.

Fig. 18. Herbarium specimen of *Senna occidentalis* (L.) Link Handb. stored in LE.

Цветёт зимой и весной, плодоношение. ноябрь–июнь. В ОАЭ цветение и плодоношение зафиксировано в мае.

Чужеродный адвентивный вид (ксенофит, эпёкофит, неофит). – В природе растёт среди кустарников по берегам рек, среди степных массивов, на склонах холмов, в редколесьях, на

пустырях у сел. Это однолетнее, многолетнее или полукустарниковое растение, произрастающее в основном в сезонно засушливом тропическом биоме. Он используется для лечения неуказанных медицинских заболеваний, имеет применение в окружающей среде, в качестве яда, лекарства и в пищу.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида находится в тропической и субтропической Америке. Сейчас циркумтропический сорняк, археофит, сейчас широко интродуцирован и натурализован в тропиках и субтропиках всего мира (POWO, 2023). Встречается на всей территории Южной Азии, где это очень распространенный сорняк пустырей, от уровня моря до 1200 м; иногда его выращивают в Юго-Вост. Азии (de Wit, 1955) и в южных регионах Китая (Wu, Raven, 2010).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове найден в Катаре, Саудовской Аравии, Йемене и ОАЭ. В Катаре является сорняком нарушенных территорий и садов в Дохе, также изредка встречается на местах спуска сточных вод и в других сырых местах (Abdel Vary, 2012). В Йемене натурализован в Таизе, предгорьях Тихамы, Ассаяни, Мутейхире, Аль-Кафре, Лахдже (Al-Khulaidi, 2013). В Саудовской Аравии культивируется и иногда уходит из мест культивирования в нарушенные местообитания, такие как свалки или канавы вдоль дорог, но в Ар-Рияде не встречается за пределами орошаемых мест (Manual, 2014). В ОАЭ ранее был найден в Вади Аль-Айн в ОАЭ в тенистых влажных местах (Mahmoud et al., 2016). В Фуджейре мы неоднократно находили это растение в разных местах – на обочине дороги между садами, среди сельскохозяйственных отходов в окр. пос. Рул Дадны, в гравийно-песчаном дренажном канале и в тени под деревьями на орошении в питомнике «Green Oasis nursery» в городе Аль-Дибба, как сорное между горшками с культурными растениями в питомнике «Abu Khalid agricultural nursery» в пос. Аль Бидия и др.

Хотя встречается редко и спорадически в Фуджейре и ОАЭ в целом, но его распространение нуждается в дополнительной оценке, так как этот вид входит в число 100 самых опасных сорняков в мире (Hsu, 1975; Holm et al., 1997).

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, ca. 25°31' N, 56°20' E, elevation 20 m. [point 766]: on roadside, in agricultural waste, 25 IV 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2456 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, drainage channel near to Green Oasis Nursery, 0.6 km South-West from Street Number 35, or 0.8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25°36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m. [point 769]: in gravel-sand drainage channel, 2 V 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2613 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, Green Oasis Nursery, 0,6 km South-West from Street Number 35, or 0,8 km North from Federal Electricity & Water Authority, 25 °36'5.21"N, 56°15'45.67"E, elevation 10 m [point 769]: on irrigation in plantation under trees, in shade, 3 V 2020, fl., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2638 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, private nurseries, 0,2 km South from Al Amerey Nursery, 25°34'24.07"N, 56°14'6.39"E, elevation 48 m [point 776]: run wild in nursery, 7 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2742 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery. 0,3 km to South from Eid Prayer Ground Bidyah, 25°25'15.85"N, 56°20'27.64"E, elevation 18 m. [point 780]: weed on irrigation between cultivated plants between irrigated lines, 12 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2865 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery. 0,3 km to South from Eid Prayer Ground Bidyah, 25°25'15.85"N, 56°20'27.64"E, elevation 18 m. [point 780]: weed between plastic pots with cultivated plants and between irrigated lines, 12 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2871 (LE; FSH); UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Al Jawhara Plants Nursery, 2 km by the unnamed road from E99 to Wadi Zikt dam. 25°30'52.69"N, 56°20'11.79"E, elevation 33 m [point 805]: weed on sand between irrigated lines, 4 VII 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3941 (LE; FSH)

12. ****Senna siamea*** (Lam.) HS Irwin & Barneby, 1982, in Mem. New York Bot. gard. 35: 98. – *Cassia siamea* Lam., 1785, Encycl. Méth. Bot. 1: 684; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 263; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83. – *C. florida* Vahl, 1794, Symb. 8 : 57. – *C. sumatrana* Roxb. Hort. Beng. 31. 1814, nom. nud.; DC., 1825, Prodr. 2 : 506. – Сиамская сенна

или кассия, Siamese cassia, kassod tree, cassod tree and cassia tree (англ.). 刀木 тай дао му (кит.).

Type specimen. *Commerson 8. n.* (? in P; cf. Lamarck l. c.). On protologue: «Commerson dit que c'est un arbre cultivé à l'Îlle de Bourbon pour la beauté de ses fleurs, & qu'on le nomme Siamois»'.

Дерево 10–20 (–30) м высотой, с раскидистой кроной. Кора стволов серая, полугладкая; молодые побеги ребристые, редко опушенные. Листья 20–30 см дл.; листочки из 4–16 пар, кожистые, от продолговатых до яйцевидно-продолговатых, почти равносторонние, 3–7,5 см дл., 12–26 мм шир., верхняя поверхность более или менее глянцевая, голая или мелко опушенная, нижняя тусклая, от шероховатых до слегка опушенных (на средней жилке редко опушенные), на вершине закругленные или тупые, часто коротко заостренные, при основании неравносторонние, округлые до клиновидных; черешки листьев 2,5–3,5 см дл., голые, слегка бороздчатые, без желёзок, рахисы 10–25 см дл., от голых до опушенных, с плоскими желобками, без желёзки, но с поперечными полосами между черешками, в молодом возрасте превращается в рано опадающие мелкие остроконечия; черешочки листочков крепкие, голые или опушенные, 2–4 мм дл. Прилистники очень рано опадающие, мелкие, шиловидные, опушенные, 1 мм дл. Цветки в длинных (до 40 см), прямостоячих, верхушечных, часто облиственных метелках, состоящих из многих плотных щитковидных кистей до 10 см дл. и 5–6 см шир. Прицветники обратнойцевидные в нижней половине, внезапно сужаются и превращаются в линейную острую верхушку, рано опадающие, опушенные, околоб мм дл. Прицветнички отсутствуют. Цветоножки крепкие, 2,5–3,52 см дл. Чашелистики толстые, округло-яйцевидные, неравные, 5–6 мм дл., снаружи опушенные, отогнуто-отогнутые, долго сохраняющиеся. Лепестки желтые, округло-обратнойцевидные, округлые до усеченных, 1,5–2 см дл., с короткими ноготками 1–2 мм дл. Тычинок 10: 3 нижних с толстыми, голыми, тычиночными нитями 6 мм дл., пыльники около 5 мм дл., почти прямые, в основании глубоко расщепленные, открывающиеся крупной апикальной порой, субростратные, 4 боковых тычинок с нитями 3–4 мм дл., пыльники такие же, почти такой же длины, 3 верхних – сильно редуцированы. Завязь коротко войлочной-опушенная белыми волосками, столбик толстый, голый, рыльце субтерминальное, точечное. Бобы плоские, ремневидные, голые, матовые, в центре попеременно выпуклые и вдавленные, с толстой каймой, которая в конце более менее растрескивающаяся, 15–30 см дл., 12–16 мм шир., покрытые жилками, 20–30-семянные, при созревании пурпурно-коричневые. Семена светло-коричневые, продольные, блестящие, очень плоские, овальные, 2 см дл., с обильным белком, зародыш плоский.

Цветение в ноябре–марте.

Чужеродный культивируемый вид (Эргазиофит). – В природе растёт в основном в сезонно засушливых тропических биомах (POWO, 2023).

Его используют в качестве пищи для животных, яда, лекарства и пищи для беспозвоночных, а также в качестве топлива и для получения продуктов питания (POWO, 2023).

Листья можно использовать в качестве удобрения, а цветы используют в Индии в качестве овощей. Кроме того это кормовое растение для лаковых червецов (*Kerria lacca* Kerr, Kerriidae, Hemiptera) (Ali, 1977). Твердая, прочная древесина используется для изготовления мебели и для украшения инструментов (укулеле и гитар) и декоративных изделий. В этом качестве она известна под названием «фазан» или полохала, названная так из-за сходства древесины с перьями фазана. Иногда древесина используется для изготовления китайской мебели (известной как дзичиму) вместо древесины видов *Ormosia*. Его часто используют для организации ветрозащитных полос и затенения на плантациях какао, кофе и чая. В Таиланде это провинциальное дерево провинции Чайяпхум, и некоторые места в стране названы в его честь. Это растение имеет лечебное значение, так как содержит соединение под названием баракол. Листья, молодые бобы и семена съедобны, но их нужно предварительно отварить и слить воду. Они используются в бирманской, а также в тайской кухне, где одним из самых

известных блюд является каенг хилек. Согласно бирманской традиции, в день полнолуния Тазаунгмон бирманские семьи собирают бутоны сиамской кассии и готовят из них салат под названием мезали пху токе или суп (de Wit, 1955; Chen et al., 2010). В Аравии это дерево выращивается только как декоративное растение.

Общее распространение: Естественный ареал этого вида – Шри-Ланка и Юго-Восточной Тропической Азии (Мьянмы и Таиланда, а также, вероятно, из Камбоджи, Лаоса и Вьетнама) (Lock, Heald, 1994; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Zhu et al., 2021; POWO, 2023), сейчас часто культивируется в тропиках Америки, Африки, Южной Азии и Австралии (D'Arcy, 1987; Lock, 1989; Boggan et al., 1997; Germishuizen, Meyer, 2003; Brummitt et al., 2007; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Lepschi, Monro, 2014; Darbyshire et al., 2015; POWO, 2023). Кроме того, широко культивируется в уличных посадках и садах на равнинах Западного Пакистана (Ali, 1977) и Южного Китая (Chen et al., 2010).

Распространение в Аравии: На Аравийском полуострове известен в культуре в Йемене (Al-Khulaidi, 2013) и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020). В ОАЭ выращивается в питомниках Дубая откуда посадочный материал поступает в населённые пункты Фуджейры, и где изредка встречается в частных садах. В питомниках Фуджейры, уличном озеленении и около отелей мы не встречали это дерево. Не является потенциально инвазивным видом из-за редкости в культуре и повышенной требовательности к влаге.

Исследованные образцы: не были собраны.

23. ***Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby, 1982, in Mem. New York Bot. Gard. 35: 81; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 83. – *Cassia surattensis* Burm. f. 1768, in Fl. Indica: 97; H.C.D. de Wit, 1955, Webbia, 11: 269. – *C. glauca* Lam. 1785, Encycl. 1 : 647. – *C. fastigiata* Vahl, 1791, in Symb. Bot. 2: 57. – *C. arborescens* Vahl, 1794, Symb. Bot. 3 : 56. – *C. sulphurea* DC. ex Colladon, 1816, Hist. Cass. 84. – *Senna arborescens* (Vahl) Roxburgh, 1832, Fl. Ind. ed. Carey 2 : 345. – Сенна сураттинская или кассия сизая, Glaucous Cassia, Scrambled Egg Plant (англ.). 黄槐决明 huang huai jue ming (кит.).

Type: In Herbarium Garcin (prob. in G). On protologue: «*Senna surattensis*. Garzin. herb.».

Кустарники или небольшие деревья 5–7 м высотой. Кора серовато-коричневая, гладкая; молодые ветви, черешки и оси листьев опушенные. Листья 10–15 см дл., с 2 или 3 булавовидными, длинными железками 1–2 мм дл. на ости между 2 или 3 парами нижних листочков и в верхней части черешка; прилистники малоподвижные, линейные, 5–10 мм дл.; листочки по 6–9 пар, абаксиально беловатые, от яйцевидных до яйцевидно-продолговатых, 2–5 см дл., 1–1,7 см шир., абаксиально слабоопушенные, адаксиально голые, основание округлое, вершина закругленная, слегка выемчатая. Кисти в пазухах верхушечных листьев, 3–6 см дл., 10–15-цветковые; цветоносы 2,5–5 см дл.; прицветники яйцевидно-продолговатые, 5–8 мм дл., снаружи опушенные, в конце загнутые. Цветоножки 1–2 см дл. Чашелистики неравные, 2 наружных полукруглых, около 3 мм в диам., 3 внутренних обратнойцевидных, до 7 мм дл. Лепестки от ярко-желтых до темно-желтых, почти равные, от яйцевидных до обратнойцевидных, 1,5–2 см дл., с длинной ножкой 1–1,5 мм дл. Тычинок 10, все фертильные, с короткими толстыми нитями, нижние 2 нити длиннее; пыльники продолговатые, почти равные, 5–7 мм дл., открываются верхушечными щелями. Завязь опушенная; голый стиль. Бобы плоские, ремневидные, растрескивающиеся, 7–10 см дл., 0,8–1,5 см шир., с длинным тонким носиком, створки бумажистые. Семена по 10–25 в плоде, блестящие, приплюснутые. Цветёт и плодоносит весной и летом. Рис. 19.

Чужеродный культивируемый и адвентивный вид (эргазиофигифит, колонофит, неофит). – В природе растёт от побережья моря до 200 м над ур. моря в тиковых лесах, обычно на мергелистых почвах.

Это кустарник или дерево, произрастающее в основном в сезонно засушливых

тропических биомах. Он имеет экологическое применение, в качестве лекарств и продуктов питания (POWO, 2023).

Общ. распр.: Естественный ареал этого вида простирается от Индийского субконтинента до Мьянмы (Kumar, Sane, 2003; Zhu et al., 2021; POWO, 2023). Широко интродуцирован и культивируется в других местах в Центральной и Южной Америке, Африке, Австралии (Lock, 1989; Polhill, 1990; Castle, 1994; Lock, Heald, 1994; Wagner et al., 1999; Lock, Ford, 2004; Akoègninou et al., 2006; Bernal et al., 2016; Brummitt et al., 2007; Acevedo-Rodríguez, Strong, 2012; Lepschi, Monro, 2014; Chou et al., 2016; Sykes, 2016; *Senna surattensis*, 2023), часто выращивается в Китае (Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Хайнань, Тайвань, Юньнань, Чжэцзян) (Chen et al., 2010).



Рис. 19. *Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby в парке Фуджейры.

Fig. 19. *Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby in Fujairah Park.

Распространение в Аравии: В Аравии культивируется на улицах и в парках в Катаре (<https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Fabaceae>) и ОАЭ (Бялт, Коршунов, 2020; *Senna surattensis...*, 2023), возможно, и в других странах, но у нас нет более точных данных о распространении вида в регионе. В ОАЭ довольно часто культивируется в частных садах около вилл, встречается в озеленении населённых пунктов и около отелей, как на побережье Персидского, так и Оманского залива в Фуджейре. Выращивается на продажу почти во всех питомниках растений в Фуджейре. Вокруг посадок даёт массовый самосев, особенно в дождливый период зимой и весной. Летом сеянцы могут появляться только в местах с обильным поливом (например, в питомниках растений или тенистых частных садах). Видимо, является потенциально инвазивным видом в условиях полива за счёт большого количества семян образующихся на взрослых деревьях.

Исследованные образцы: United Arab Emirates. Emirate of Fujaira, Al Dhaid-Masafi Road, environs of Masafi, 25°17'47.19"N, 56°07'28.25"E [point 358]: cultivated in Salman Nursery. – ОАЭ, Фуджейра, дорога Аль Даид-Мазафи, окр. Мазафи, 25°17'47.19"N, 56°07'28.25"E [точка 358]: культивируется в питомнике Салмана, 29 XI 2019, fl., V.V. Byalt & M.V. Korshunov 1881 (LE); United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Dibba, ca. 25°36' N, 56°18' E, [point 767a]: cultivated and running wild in plant market and nursery, 28 IV 2020, fl., fr., veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2550 (LE); United Arab Emirates. Emirate of Sharjah, Khor-Fakkan, the park opposite of hotel "Oceanic": weed (run wild) among the plantings, 29 IV 2020, fl., M.V. Korshunov (LE); United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and accommodations north from Mina road, on corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, elevation 12 m [point 755]: in side street between villas, run wild on roadside near wall, 17 IV 2020, fl., fr., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2215 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Sharm, 25°28'17.54"N, 56°21'8.03"E, elevation 10-45 m [point 793]: run wild in irrigation circle on roadside, 28 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3345 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, plant nursery "Corniche Nursery", 0,4 km South-West by road from roundabout between Corniche Street 101 and Sambraid Beach road. 25°36'19.87"N, 56°17'0.48"E, elevation 3 m [point 800]: cultivated and run wild on paths and between plastic pots with cultivated plants, 19 VI 2020, fl., veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 3703 (LE; FSH).

Примечание. Кроме перечисленных выше видов рода сenna, в продаже в питомниках растений в Дубае представлен более редкий вид – *Senna bicapsularis* (L.) Roxb. (<http://www.horticultplants.ae/shrubs>), который также может выращиваться в частных садах в Фуджейре, но мы его пока не встречали.

Род 9. **Tamarindus** Tourn. ex L. 1753, in Sp. Pl.: 34 (триба Detarieae)

Естественный ареал этого рода – Коморские острова, Мадагаскар, сейчас очень широко культивируется в других тропических странах. Монотипный род (POWO, 2023).

Семена содержат ядовитые токсины: citric acid, hydrocyanic acid, malic acid, pectin, tartaric acid (Duke, 1981)

24. ****Tamarindus indica** L. 1753, Sp. Pl.: 34; J.R.I. Wood, 1997, Handb. Yemen Fl.: 166; E.M. Karim, Dakheel, 2006, Salt-tolerant plants UAE: 118, fig.; Sh. Ghazanfar, 2007, Fl. Oman, 2: 20, map & ill. 321; Anon. 2014, Manual of Arriyadh pl. : 282, figs.; Бялт, Коршунов, 2020, Вестник Оренб. унив. 2020 (4): 84. – Тамаринд или индийский финик, tamr hindī (араб.), Indian Date, Madeira Mahogany, Tamarind Tree (англ.), импи (хинди), 酸豆 suan dou (кит.).

Lectotype (Jansen, 1981): Herb. Linn. No. 49.2 (LINN). On protologue: «Habitat in India, America, Aegypt, Arabia».

Деревья высотой 10–15(–25) м. Ствол 30–50(–90) см д.б.в. Кора темно-пепельная, неравномерно продольно-трещиноватая. Листочки продолговатые, мелкие, 1,3–2,8 см × 5–9 мм, голые, основание косо округлое, вершина закругленная или выемчатая. Цветки немногочисленные, желтоватые с пурпурно-красными полосками; цветоносы и цветоножки желтовато-зеленые опушенные; прицветники 2, ок. 1 см, охватывает бутон цветка перед цветением. Трубка чашечки ок. 7 мм; доли ланцетно-продолговатые, ок. 1,2 см, рефлекторно после цветения. Лепестки обратнойцевидные, почти равны лопастям чашечки, края загнутые, закрученные. Тычинки 1,2–1,5 см, у основания опушенные, свободные части нитей ок. 7 мм; пыльники эллиптические, ок. 2,5 мм. Завязь слегка изогнутая, вальковатая, ок. 8 мм дл., волосатые. Боб коричневатый, прямой или дуговидный, теретево-продолговатый, вздутый, 5–14 см дл., часто с неравномерными перемычками. Семена по 3–14, буроватые, блестящие. Цветение весной (апрель–май), плодоношение: летом. Рис. 20.

Чужеродный культивируемый и адвентивный (Эргазиофитофит, эфемерофит/колонофит, зунеофит). – Это дерево, которое встречается в основном в сезонно засушливых тропических биомах (POWO, 2023). В природе растёт на известняковых, аллювиальных, сланцевых и

бедных почвах, способен выдерживать засуху и частые наводнения, но лучше всего растёт и плодоносит на глубоких рыхлых, довольно плодородных суглинках, плохо – на неглубоких почвах в горах. Хорошо он чувствует себя там, где годовая сумма осадков составляет 100–130 мм, а среднемесячная температура не опускается ниже 21° в. Он может выдерживать небольшие морозы и переносить кратковременные воздействия до -2°C.



Рис. 20. Цветущий и плодоносящий *Tamarindus indica* L.

Fig. 20. Flowering and fruiting *Tamarindus indica* L.

Как и у некоторых других древесных представителей Caesalpiniaceae, у тамаринда нет клубеньков, фиксирующих азот (Duke, 1981).

Очень солеустойчивое, декоративное дерево со съедобными плодами. Плоды (бобы) применялись в народной медицине как слабительное, глистогонное и кровоочистительное средство, из семян готовили пластыри при переломах костей (Ghazanfar, 2007), а также для облегчения лихорадки и запоров, а также как противочинготное средство (Chen et al., 2010). Мякоть плодов и масло семян съедобны. В странах Азии и Африки его кислая фруктовая мякоть используется в качестве приправы во многих азиатских блюдах, а также для приготовления освежающих напитков (Ghazanfar, 2007).

Твердая, тяжелая древесина используется для строительства домов и изготовления сельскохозяйственных инструментов и мебели. Ствол крепкий, ветроустойчивый, подходит для посадки на берегу моря и для защиты плантаций от ветра (Chen et al., 2010).

Общее распространение: Первичный ареал этого вида, по-видимому, только Коморские острова и Мадагаскар (Du Puy et al., 2002; POWO, 2023), но широко культивируется в других тропических странах (Lock, Heald, 1994; Germishuizen, Meyer, 2003; Kumar, Sane, 2003; Lock, Ford, 2004; Wu, Raven, 2010 и др.). По другой версии, *Tamarindus indica*, происходит из тропической Африки (Duke, 1981; Diallo et al., 2007), но так долго культивировался на Индийском субконтиненте и иногда сообщается, что он является там местным видом (Morton, 1987). Сейчас тамаринд растет в дикой природе (где давно натурализовался?) в Африке в самых разных странах, не считая Мадагаскара (Du Puy et al., 2002), в таких как Судан, Камерун, Нигерия, Кения, Замбия, Сомали, Танзания и Малави (Boulvert, 1977; Lock, 1989; Thulin et al., 1993; Brummitt et al., 2007; Onana, 2011). Оттуда он мог быть завезён в Южную Азию ещё несколько тысяч лет назад и теперь широко распространён в тропиках Старого Света (Morton, 1987) от Африки до Южной Азии, Новой Гвинеи и Австралии.

В XVI веке тамаринд был завезен в США, Мексику и Центральную Америку (Isely, 1998), и, в меньшей степени, в Южную Америку испанскими и португальскими колонистами и прижился здесь до такой степени, что стал важным ингредиентом кухни региона.

Сегодня Индия является крупнейшим производителем тамаринда (Crops For The Future, 2022). Потребление тамаринда широко распространено из-за его центральной роли в кухнях Индийского субконтинента, Юго-Восточной Азии и Америки, особенно Мексики.

Распространение в Аравии: В Аравии он встречается в диком или одичавшем виде в Саудовской Аравии, Йемене и в Южном Омане, особенно в Дофаре, где он растет на обращенных к морю склонах гор, влажных откосах, у водоемов, в лесах с *Anogeissus*, *Delonix* и *Ficus* на высоте до 800 м (Migahid, 1989; Wood, 1997; Miller, Morris, 2004; Ghazanfar, 2007; Mosti et al., 2012). Кроме того, культивируется во многих частях Омана, в деревнях и у частных домов (Ghazanfar, 2007).

В ОАЭ широко распространен в Аль-Айне, Дубае и Бани-Ясе (Karim, Dakheel, 2006; Sanderson, 2020), а также в эмирате Фуджейра (Бялт, Коршунов, 2020). Культивируется в садах, скверах, парках, на обочинах дорог у морских пляжей, хорошо переносит засоление почвы. Это растение в основном выращивается из-за съедобных плодов, особенно проживающими в стране рабочими-индусами. Встречаются старые крупные деревья и молодые посадки в озеленении населённых пунктов и в частных садах и питомниках. В ряде случаев мы наблюдали самосев в поливных кругах вокруг плодущих деревьев, но он не носит массового характера. Возможно это связано с тем, что практически все опадающие бобы собираются местным населением. Вид не является потенциально инвазивным, хотя вполне может одичать, если попадёт в подходящие условия в природе.

Исследованные образцы: UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery, 0,3 km to South from Eid Prayer Ground Bidiyah, 25°25'15.85"N, 56°20'27.64"E, elevation 18 m. [point 780]: run wild under tree, in shade, 12 V 2020, veg., V.V. Byalt, M.V. Korshunov 2908 (LE; FSH).

Заключение

Во флоре ОАЭ наблюдается непрерывный процесс синантропизации – обогащения флоры за счет миграции извне видов, сопутствующих человеку при освоении новых территорий и благоустройстве ранее освоенных. Как показали наши новые исследования, подобные процессы идут и в Фуджейре с гораздо более суровым климатом. Однако чужеродные растения расселяются здесь исключительно по антропогенным местообитаниям, практически не внедряясь в прибрежные, пустынные или горные фитоценозы, так как все находки сделаны на нарушенных местообитаниях – на пустырях, орошаемых газонах, у заборов садов с подтоком водой и по обочинам дорог. Процессы их натурализации в трансформированных местообитаниях пока не завершены. Прослеживается четкая зависимость увеличения числа чужеродных видов от интенсификации хозяйственной деятельности в регионе. В Фуджейре важным источником проникновения новых чужеродных видов, по-видимому, является расширение ассортимента культивируемых видов питомниками растений. Проникновение большого числа заносных видов в Фуджейру произошло в последние 10–15 лет, о чем может свидетельствовать отсутствие этих видов во «Flora of the UAE» (Karim, Fawzi, 2007, и др.).

Благодаря нашим последним исследованиям был уточнён и пополнен список дикорастущих и дичающих видов семейства Caesalpiniaceae (Fabaceae s. l.), как во флоре Фуджейры, так и ОАЭ в целом. В результате во флоре Фуджейры выявлено 25 видов из 11 родов. Большинство из них это культивируемые и дичающие растения. Далее мы приводим обобщённый список выявленных нами видов и приведённых выше в статье:

- *Bauhinia* × *blackeana* Dunn – эргазиофит
- *Bauhinia* *lunarioides* A. Gray ex S. Watson – эргазиофит

- *Bauhinia purpurea* L. – эргазиофигофит, колонофит
- *Bauhinia variegata* L. – эргазиофигофит, колонофит
- *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. – эргазиофит
- *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. – эргазиофигофит, колонофит/эпёкофит
- *Cassia fistula* L. – эргазиофигофит, колонофит
- *Cassia grandis* L. f. – эргазиофит
- *Cassia javanica* L. – эргазиофит
- *Cassia roxburghii* DC. – эргазиофит
- *Ceratonia siliqua* L. – эргазиофит
- *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. – эргазиофигофит, колонофит
- *Erythrostemon gilliesii* (Hook.) Klotzsch – эргазиофит
- *Parkinsonia aculeata* L. – эргазиофигофит, эпёкофит
- *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne – эргазиофит
- *Saraca indica* L. – эргазиофит
- *Senna alata* (L.) Roxb. – эргазиофигофит, колонофит/эпёкофит
- *Senna alexandrina* Mill. – ксенофит, колонофит-эпёкофит
- *Senna didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby – эргазиофит
- *Senna holosericea* (Fresen) Greuter – местный
- *Senna italica* Mill. – местный
- *Senna occidentalis* (L.) Link – ксенофит, эпёкофит
- *Senna siamea* (Lam.) HS Irwin & Barneby – эргазиофит
- *Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby – эргазиофигофит, колонофит
- *Tamarindus indica* L. – эргазиофигофит, колонофит

Благодарности

Статья представляет собой вклад в выполнение государственного задания Института имени В. Л. Комарова РАН, в рамках проекта БИН РАН, Сосудистые растения Евразии: систематика, флористические исследования, растительные ресурсы, № АААА-А 19-119031290052-1. Авторы также выражают благодарность Его Превосходительству Салему Аль-Захми (директор канцелярии Его Высочества наследного принца), доктору Фуаду Ламгари Ридуан, директору по исследованиям и инновациям Исследовательского центра Фуджейры и доктору Владимиру М. Коршунову (главному зоологу Департамента национального парка и заповедника Вади-Вурайя, правительство Фуджейры) за их помощь в проведении полевых работ и за их большой вклад в реализации этого исследования.

Acknowledgements

The article constitutes a contribution toward completion of the state assignment for the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, within the project at BIN RAS, Vascular plants of Eurasia: taxonomy, floristic research, plant resources, No АААА-А 19-119031290052-1. The authors also express their gratitude to His Excellency Salem Al Zahmi (Director of H.H. Crown-Prince Office), Dr. Fouad Lamghari Ridouane, Director of Research and Innovation of Fujairah Research Centre and to Dr. Vladimir M. Korshunov (General Zoologist of Wadi Wurayah National Park and Reserve Department, Government of Fujairah) for their assistance in conducting field work and for their great contribution to the implementation of this study.

Литература

Баранова О. Г., Щербиков А. В., Сенатор С. А., Панасенко Н. Н., Сагалаев В. А., Саксонов С. В. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018. Т. 12, № 4. С. 4–22. <http://doi:10.24411/072-8816-2018-10031>.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Адвентивные и инвазивные виды растений во флоре

Объединенных Арабских Эмиратов / Bialt V. V., Korshunov M. V. Adventive and Invasive Plant Species in the Flora of the United Arab Emirates // «Актуальные вопросы биогеографии»: Материалы Международной конференции (Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.) / Санкт-Петербургский государственный университет / «Actual Issues of Biogeography» Proceedings of International conference 9–12 October 2018 Saint-Petersburg, Russia. СПб, 2018. С. 73–76.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Культивируемые и дикорастущие виды пальм (Arecaceae Bercht. & J. Presl) во флоре эмирата Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты) (Cultivated and native species of palms (Arecaceae Bercht. & J.Presl) to the flora of the Fujairah Emirate (UAE)) // Hortus bot. 2022. Т. 17. С. 33–87, col. ill. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8385>. DOI: 10.15393/j4.art.2022.8385.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Находки чужеродных видов из сем. Asteraceae в эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты) (Byalt V. V., Korshunov M. V. Records of alien species of Asteraceae in Emirate Fujairah (Unated Arab Emirates) // Бот. журн., 2021. Т. 106, № 10. С. 1027–1036. DOI: 10.31857/S0006813621100045.

Бялт В. В., Коршунов М. В. Предварительный список культурных растений эмирата Фуджейра (Объединенные Арабские Эмираты) / Byalt V. V., Korshunov M. V. Preliminary list of cultivated plants in the Fujairah Emirate (UAE) // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал, 2020. № 4 (36). С. 29–116. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.3. URL: http://vestospu.ru/archive/2020/articles/3_36_2020.pdf.

Орлова Л. В., Бялт В. В., Коршунов М. В. Культивируемые и дикорастущие виды голосеменных растений во флоре эмирата Фуджейра / Orlova L. V., Byalt V. V., Korshunov M. V. Cultivated and native species of Gymnosperms to the flora of the Fujairah Emirate // Hortus bot., 2021. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=7925>. DOI: 10.15393/j4.art.2021.7925.

Abdel Bary E. M. M. Flora of Qatar. Vol. 1: The Dicotyledons. Doha, 2012. 700 p.

Acevedo-Rodríguez P., Strong M. T. Catalogue of seed plants of the West Indies // Smithsonian Contributions to Botany, 2012. Vol. 98. P. 1–1192.

Crops For The Future / Discover How Crops of the Future Is Promoting Underused Plants Like Hemp – Hemp Therapies LLC. Admin (March 28, 2022). Hemp Therapies. (Accepted 7 February 2023).

Akoègninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G. (eds.). Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, 2006. P. 1–1034.

Al Amin H. Wild Plants of Qatar For Arab Organization for Agricultural Development. Richmond, Surrey, U.K.: Kingprint Limited, 1983. 161 p.

Ali S. I. Caesalpiniaceae. In: Flora of Pakistan. Vol. 54. Karachi: University of Karachi, 1977. 47 p. (<http://www.efloras.org/index.aspx>).

Al-Khulaidi A. W. Flora of Yemen. The Sustainable Natural Resource Management Project (SNRMP II) EPA and UNDP. Republic of Yemen, 2013. 179 p.

Allen D. J., Westrip J. R. S., Puttick A., Harding K. A., Hilton-Taylor, Ali H. UAE National Red List of Vascular Plants. Technical Report. Dubai, United Arab Emirates: Ministry of Climate Change and Environment (MOCCA), 2021. 51 p.

Allred K.W. Flora Neomexicana, ed. 2. Vol. 1. Las Cruces, New Mexico: Range Science Herbarium, 2012. 599 p.

Ambasta S.P. The useful plants of India. New Delhi: CSIR, 1986. 918 p.

Anonymous. Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commision for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.

Azani N., Babineau M., Bailey C.D., Banks H., Barbosa A.R., Barbosa Pinto R., Boatwright J.S., Borges L.M., Brown G.K., Anne Bruneau A. et pl. al. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG) // *Taxon*, 2017. Vol. 66, N № 1. P. 44–77. <https://doi.org/10.12705/661.3>.

Baksh-Comeau, Y., Maharaj, S.S., Adams, C.D., Harris, S.A., Filer, D.L. & Hawthorne, W.D. An annotated checklist of the vascular plants of Trinidad and Tobago with analysis of vegetation types and botanical 'hotspots' // *Phytotaxa*, 2016. Vol. 250. P. 1–431.

Balkrishna A. Flora of Morni Hills (Research & Possibilities). Divya Yoga Mandir Trust, 2018. 581 p.

Battle I., Tous J. Carob tree *Ceratonia siliqua* L.. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops n. 17. Leibniz: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, 1997. 92 p.

Batanouny K. H. Ecology and Flora of Qatar. Alden Press Ltd., Oxford, on behalf of SARC, University of Qatar, 1981. 245 pp., ills., map.

Bauhinia purpurea (PDF). Agroforestry database. World Agroforestry Centre. (Retrieved 26 November 2019). URL: <https://apps.worldagroforestry.org/treedb2/speciesprofile.php?Spid=18058>

Bauhinia variegata L. in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 31 August 2023).

Benthall A.P. The trees of Calcutta and its neighbourhood. Calcutta: Thacker Spink & co., London: W. Thacker & co., 1946. 523 p., ills. <https://archive.org/details/TheTreesOfCalcutta/page/n619/mode/2up>

Berendsohn W.G., Gruber A.K., Monterrosa Salomón J. Nova silva cusatlantica. Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 1: Angiospermae – Familias A a L. // *Englera*, 2009. Vol. 29. № 1. P. 1–438.

Bernal R., Gradstein R. S., Celis M. (eds.). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Vols. 1–2. Bogotá: Libro impreso, 2016. 3068 p.

Bhellum B.L. Flora exotica of Jammu and Kashmir (List- I). *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, 2012. Vol. 36. P. 33–45.

Böer B. New wetland plants in the UAE // *Tribulus* 1997. Vol. 7, № 1. P. 22–23.

Böer B., Al Ansari F. The vegetation and flora of the United Arab Emirates-a review. In: *Proceedings of the Workshop on the Conservation of the Flora of the Arabian Peninsula*. Riyadh: NCWCD & IUCN, 1999. P. 63–77.

Boggan J. Funck V., Kelloff C. Checklist of the Plants of the Guianas (Guyana, Surinam, Franch Guiana). Ed. 2. Georgetown: University of Guyana, 1997. 238 p.

Boulos L. Flora of Egypt. Cairo: Al Hadara Publishing, 1999. Vol. 1. 419 p.

Boulvert Y. Catalogue de la Flore de Centrafrique. Vol. 3. Bangui: Orstrom, 1977. 89 p.

Brako L., Zarucchi J. L. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru // *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 1993. Vol. 45. P. i–xl, 1–1286.

Brenan J. P. M. Flora Zambesiaca. Royal Botanic Gardens, Kew, 1970. Vol. 3, pt. 1. 153 p., ills.

Brenan J. P. M. Leguminosae Subfamily Caesalpinioideae. In: Flora of Tropical East Africa. London: Milne-Redhead & Polhill, 1967. 230 p., ill.

Brown G., Sakkir S. The vascular plants of Abu Dhabi Emirate. Internal Research Report, Environmental Research and Wildlife Development Agency (now Environment Agency). Abu Dhabi, 2004. 39 p.

Brummitt R.K., Chikuni A.C., Lock J.M., Polhill R.M. 61. Leguminosae Subfamily Caesalpinioideae. Flora Zambesiaca. Vol. 3, pt. 2. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 2007. 218 p.

Byalt V. V., Korshunov M. V. A new record of the fern *Actiniopteris semiflabellata* Pic.Serm. (Pteridaceae) in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*, 2020a. Vol. 4, № 2. P. 41–46, col. figs.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Annotated checklist of ferns (Polypodiophyta) in Fujairah Emirate (UAE) // *Skvortsovia*, 2021a. Vol. 7, № 2. P. 1–21. <http://skvortsovia.uran.ru/contents/>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New alien species of flowering plants to the flora of the Arabian Peninsula. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 51: 118–124, map (Бялт В.В., Коршунов М.В. Новые чужеродные виды цветковых растений для флоры Аравийского полуострова) // *Новости систематики высших растений*, 2020b. Т. 51. С. 118–124, map.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records for the flora of Fujairah Emirate (United Arab Emirates) // *Turczaninowia*, 2021b. Vol. 24, № 1. P. 98–107. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.12>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records of alien species of the family Urticaceae in the Fujairah Emirate (UAE) // *Turczaninowia*, 2021c. Vol. 24, № 1. P. 108–116, ill. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.13>, <http://turczaninowia.asu.ru>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New woody ergasiophygophytes of the flora of Fujairah Emirate (UAE) (Бялт В.В., Коршунов М.В. Новые древесные эргазиофиты флоры Фуджейры (ОАЭ)) // *Бюллетень МОИП. Отд. биол.*, 2020c. Т. 125, № 6. С. 56–62. En. (Russ.).

Byalt V. V., Korshunov M.V., Korshunov V.M. The Fujairah Scientific Herbarium – a new herbarium in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*, 2020a. Vol. 6, № 3. P. 7–29. http://skvortsovia.uran.ru/contents/index_6_3.html.

Byalt V. V., Korshunov V. M., Korshunov M. V. New records of three species of Asteraceae in Fujairah, United Arab Emirates. *Skvortsovia*. 2020b. 6(3): 77–86.

Byalt V.V., Korshunov V.M., Korshunov M.V., Melnikov D.G. Records of new and rare native species of flowering plants in Fujairah (United Arab Emirates) // *Skvortsovia*. 2022. Vol. 8, №. 2. P. 1–24. DOI:10.51776/2309-6500_2022_8_2_1.

Caesalpinia bonduc (L.) Roxb. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Accessed 14 November 2023).

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 13 August 2023).

Cassia grandis L.f. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Cassia javanica L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Cassia roxburghii DC. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

- Castle G.E. Flore des Seychelles Dicotylédones. Orstom Editions, 1994. 663 p. ills
- Ceratonia siliqua L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).
- Chaudhary S.A. (ed.). Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Ed. 3. Vol. 1–3. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 1999–2001.
- Checklist of Flora of Saudi Arabia (2011): Flora Saudi Arabia – Checklist. 2011. On the site: Plant Diversity in Saudi Arabia. URL: <http://plantdiversityofsaudi-arabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>.
- Chen D., Zhang D., Larsen K., Larsen S.S. Bauhinia Linnaeus // In Wu, Z. & Raven, P.H. (eds.) Flora of China. Vol. 10. Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden Press (St. Louis), 2010. P. 6–14 .
- Chen D., Zhang D., Larsen K., Larsen S.S. Delonix Rafinesque // In Wu, Z. & Raven, P.H. (eds.) Flora of China. Vol. 10. Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden Press (St. Louis), 2010b. P. 40 .
- Chou S., Chhnang P., Kim Y. A Checklist for the Seed Plants of Cambodia. National Institute of Biological Resources, Korea, 2016. 272 p.
- Choudhary R.K., Srivastava R.C., Das A.K., Lee J. Floristic diversity assessment and vegetation analysis of Upper Siang district of eastern Himalaya in North East India // Korean Journal of Plant Taxonomy, 2012. 42: 222–246.
- Collenette S. An illustrated guide to the flowers of Saudi Arabia. London: Scorpion publishing Ltd., 1985. 514 p., col. ills.
- Collenette S. Wildflowers of Saudi Arabia. Riyadh: National Commission for Wildlife Conservation and Development & Sheila Collenette, 1999. xxxii, 799 p.
- Cornes M. D., Cornes C. D. Wild Flowering Plants of Bahrain: an illustrated guide. London: Immel, 1989. 272 p.
- Dandy J.E., Exell A.W. On the nomenclature of three species of Caesalpinia // Le Journal de Botanique, 1938. Vol. 76. P. 175–183.
- Counter S. A. Amazon mystery: A medicine man understood the secrets of this plant long before we did. How? // The Boston Globe, 2006-07-24.
- Daoud H. S., Al-Rawi A. Flora of Kuwait. Vol. 1. London, Boston: K. Paul International in association with Kuwait University, 1985. 284 p., ills.
- Daoud H. S; Al-Rawi A. 2013. Flora of Kuwait, ed. 2. Vol. 1: Dicotyledoneae. New York: Routledge. 285 p. ills.
- Darbyshire I., Kordofani M., Farag I., Candiga R., Pickering H. (eds.). The Plants of Sudan and South Sudan. London: Kew publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, 2015. 400 p.
- D’Arcy W. G. Flora of Panama. Checklist and Index // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1987. Vol. 17. P. 1–328.
- Delipavlov D., Cheshmedzhiev I. (eds.). Opredelitel na rasteniinata v Bulgariia. Akad. Isd. Agrar. Univers. Plovdiv, 2011. 590 p.
- de Wit H. Malaysian Bauhinieae // Reinwardtia, 1956. Vol. 3. P. 381–541.

de Wit H. C. D. A revision of the genus *Cassia* (Caesalp.) as occurring in Malaysia // *Webbia*, 1955. Vol. 11. P. 197–292.

Diallo B.O., Joly H.I., McKey D., Hosaert-McKey M., Chevallier M.H. Genetic diversity of *Tamarindus indica* populations: Any clues on the origin from its current distribution? // *African Journal of Biotechnology*, 2007. Vol. 6, № 7. P. 853–860. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>

Dickson V. The wild flowers of Kuwait and Bahrain. London: George Allen & Unwin, 1955. P. 33, 136.

Ding Hou, Larsen S., Larsen K. *Caesalpiniaceae* // In: *Flora Malesiana*. Ser. 1 Spermatophyta. Vol. 12, pt. 2. Djakarta: Noordhoff-Kolff N.V., 1996. P. 409–784.

DiTomaso J.M., Evelyn A. Healy E.A. Weeds of California and Other Western States. Vol. 1–2. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication n. 3488, 2007. 1808 p.

Dobignard A., Chatelain C. Index synonymique de la flore d'Afrique du nord. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève, 2012. Vol. 4. P. 1–431.

Duke J. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Springer US, 1981. 345 p.

Du Puy D.J., Labat N.-N., Rabevohitra R., Villiers J.-F., Bosser J., Moat J. The Leguminosae of Madagascar. Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–737.

Du Puy D.J., Phillipson P.B., Raymond Rabevohitra R. The Genus *Delonix* (Leguminosae: Caesalpinioideae: Caesalpinieae) in Madagascar // *Kew Bulletin*, 1995. Vol. 50, No. 3. P. 445–475. URL: <http://www.jstor.org/stable/4110322>

Du Puy, D.J., Labat, N.-N., Rabevohitra, R., Villiers, J.-F., Bosser, J. & Moat, J. The Leguminosae of Madagascar. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 2002. 737 p.

Dunn S.T. New Chinese plants // *The Journal of Botany*, 1908. Vol. 46. P. 324–326.

Dy Phon P. Dictionnaire des plantes utilisées au Cambodge: Chez l'auteur, Phnom Penh, Cambodia, 2000. P. 1–915.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. 2016. Alien plant species in the north of Western Siberia. UArctic Congress 2016. Abstract Book. University of the Arctic – University of Oulu, p. 105.

Erythrostemon gilliesii (Hook.) Klotzsch in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-08-31.

Fawcett W., Rendle A.B. Genus 33. *Cassia* L. // In: *Flora of Jamaica*. Containing descriptions of the flowering plants known from the island. Vol. 4, pt. 2. London, 1920. P. 99–116.

Feulner G.R. The Flora of the Ru'us al-Jibal – the mountains of the Musandam Peninsula: An Annotated Checklist and Selected Observations // *Tribulus*. 2011. Vol. 19. P. 4–153.

Feulner G. The flora of Wadi Wurayah National Park – Fujairah, United Arab Emirates. An annotated checklist and selected observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains. Report of a baseline survey conducted for EWS-WWF and sponsored by HSBC (December 2012 – November 2014) (EWS-WWF Internal report), 2015. s.p.

Feulner G.R. The Flora of Wadi Wurayah National Park, Fujairah, United Arab Emirates: An annotated checklist and species observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains // *Tribulus*, 2016. Vol. 24. P. 4-84.

Figueiredo E., Smith G.F. Plants of Angola // *Strelitzia*, 2008. Vol. 22. P. 1–279.

Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G.F. Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe // *Bothalia, A Journal of Botanical Research*, 2011. Vol. 41. P. 41–82.

Filimban F.Z. et al. Studies in the flora of Arabia: XXX // *Edinburgh Journal of Botany*, 2014. Vol. 71. P. 117–132.

Forero E., Castellanos C. (eds.) *Estudios en Leguminosas Colombianas.. Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 2019. Vol. 3. P. 1–398.

Forzza R.C., Zappi D., Souza V.C. (2016–2023, continuously updated). *Flora do Brasil 2020 em construção*. URL: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do>.

Fosberg F.R., Sacht M.-H., Oliver R. A geographical checklist of the Micronesian Dicotyledonae // *Micronesica: Journal of the College of Guam*, 1979. Vol. 15. P. 41–295.

FPI (2021). *Food Plants International*. URL: https://fms.cmsvr.com/fmi/webd/Food_Plants_World?homeurl=https://foodplantsinternational.com/plants.

Gabali S. A., Al-Guirfi A.-N. Flora of South Yemen – Angiospermae. A provisional checklist // *Feddes Repertorium*, 1990. Vol. 101, № 7–8. P. 373–383.

Gagnon E., Bruneau A., Hughes C.E., de Queiroz L.P., Lewis G.P. A new generic system for the pantropical *Caesalpinia* group (Leguminosae) // *PhytoKeys*, 2016. № 71. P. 1–160.

Gairola S., Mahmoud T., Shabana H., El-Keblawy A. Growing knowledge about the floral diversity of United Arab Emirates: new additions and conservation through seed banking. *Tribulus*, 2016. Vol. 24. P. 136–143.

Galanos C.J. The alien flora of terrestrial and marine ecosystems of Rodos island (SE Aegean), Greece // *Willdenowia*, 2015. Vol. 45. P. 261–278.

García-Mendoza A. J., Meave J. A. (eds.). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)*. Ed. 2. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 351 p.

Garcillán P.P. & al. Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México // *Botanical Sciences*, 2013. Vol. 91. P. 461–475.

Germishuizen G., Meyer N. L. (eds.). *Plants of Southern Africa: an annotated checklist* // *Strelitzia*, National Botanical Institute, Pretoria, 2003. Vol. 14. P. 1–1231.

Ghazanfar Sh. A. An annotated catalogue of the vascular plants of Oman and their vernacular names // *Scripta Botanica Belgica*, 1992. Vol. 2. P. 1–153.

Ghazanfar Sh. A. *Flora of the Sultanate of Oman. volume 2. Crassulaceae – Apiaceae*. *Scripta Botanica Belgica*, 2007. Vol. 36. P. 1–220, ills.

Ghazanfar Sh. A. *Handbook of Arabian Medicinal Plants*. Springer, New York: Boca Raton (Fla.) : CRC Press, 1994. 265 p., ills.

JSTOR. *Global Plants*. (2023). URL: <https://plants.jstor.org/>.

González Martínez A I, Barrios Y, De Jesús S, Wong L J, Pagad S (2020). *Global Register of Introduced and Invasive Species – Mexico*. Version 1.5. Invasive Species Specialist Group ISSG.

Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/08knmc> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Govaerts R. World Checklist of Seed Plants. MIM, Deurne, 1996. Vol. 2. Pt. 1–2. P. 1–492.

Govaerts R. World Checklist of Seed Plants. MIM, Deurne, 1996. Vol. 2, pt. 1, 2. P. 1–492.

Govaerts R. World Checklist of Seed Plants. Vol. 3 (1, 2a & 2b). MIM, Deurne, 1999. P. 1–1532.

Govaerts R. World Checklist of Seed Plants Database (2003) in ACCESS G: 1-40325. .

Greuter W., Burdet H. M., Long G. (eds.). Med-checklist. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 1989. Vol. 4. P. 1–458.

Grierson A. J. C., Long D. G. Flora of Bhutan. Vol. 1. (Part 3). Edinburgh: RBG, 1987.

Groom Q, Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species - Democratic Republic of Congo. Version 1.4. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/vd6vcl> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Hansen A., Sunding P. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. Pt. 4. Revised ed. // Sommerfeltia, 1993. Vol. 17. P. 1–295.

Hedberg I., Edwards S. (eds.) Flora of Ethiopia and Eritrea. Vol. 3. The National Herbarium, Addis Ababa University, Ethiopia & The Department of Systematic Botany, Uppsala, 1989, publ. 1990. 659 p.

Heller D., Heyn C. C. Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East. Fascicle 4. Jerusalem: The Israel academy of sciences and humanities, 1987. xii + 93 p., 2 maps.

Hokche O., Berry P. E., Huber O. (eds.). Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, 2008. 859 p.

Holltum R.E. *Bauhinia x blackiana* // M.A.H.A. Magazine, 1939. Vol. 9. P. 68–69.

Holm L.G., Doll J., Holm E., Pancho J., Herberger J. World Weeds. Toronto: Natural Histories and Distribution. John Wiley & Sons, Inc., 1997. 1115 p.

Howard R.A. Leguminosae //In: Flora of Lesser Antilles. Dicotyledoneae. Pt. 1. Arnold Arboretum, Harvard University, 1988. P. 334–538.

Hsu C.C., 1975. Illustrations of Common Plants of Taiwan, Volume One: Weeds. Taiwan Provincial Education Association, Taipei, Taiwan

Isely D. *Bauhinia variegata* // in Memoires of New York Botanical Garden, 1975. Vol. 25, Nº 2. P. 191.

Isely D. Native and Naturalized Leguminosae (Fabaceae) of the United States. Provo, Utah: Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, 1998. P. 1–1007.

Jafri S.M.H. *Ceratonia siliqua* L. // In: S.M.H. Jafri & A. El-Gadi (ed.), Flora of Libya. Vol. 60. Tripoli, 1978. P. 5.

Jain S. K. Dictionary of Indian Folk Medicine and Ethnobotany. Deep Publications, 1991. 331 p.

Jansen P.C.M. Spices, condiments and medicinal plants in Ethiopia. Pudoc, 1981. 327 p.

Jarvis Ch. Chapter 7: Linnaean Plant Names and their Types (part C), Order out of Chaos. Linnaean

Plant Types and their Types, London: Linnaean Society of London in association with the Natural History Museum, 2007. P. 370–473.

Jones M. A checklist of Gambian plants. Michael Jones, The Gambia College, 1991. P. 1–33.

Jongbloed M., Feulner G., Böer, B., Western A. R. The Comprehensive Guide to the Wild Flowers of the United Arab Emirates. Abu Dhabi, UAE, 2003. 576 p., col. ill.

Jongbloed M., Western R. A., Böer B. Annotated Check-list for plants in the U.A.E. Dubai: Zodiac Publishing, 2000. 90 p., col. ill.

Jørgensen P. M., Nee M. H., Beck S. G. (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 2013. Vol. 127. P. 1–1741.

Jørgensen P.M., León-Yánes S. (eds.) Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1999. 1181 p.

Karim F. M., Dakheel A. G. 2006. Salt-tolerant plants of the United Arab Emirates. International Center for Biosaline Agriculture, Dubai, UAE, 2006. 184 p., ill.

Karim F. M., Fawzi N. M. Flora of the United Arab Emirates. 2 vols. Al-Ain: United Arab Emirates University. (UAE University Publications; 98), 2007. Vol. 1. 1–444 p., ill.; vol. 2. 1–502 p., ill.

Korshunov M. V., Byalt V. V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): New Species of Ergasiofigophytes in Emirate. Second Contribution (Коршунов М.В., Бялт В.В. Флора Эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые виды эргасиофитов для Эмирата. Сообщение 2) // Бюллетень МОИП. Отд. биол., 2022a. Т. 126. вып. 6. P. 54–59).

Korshunov M. V., Byalt V. V. New records of the five alien species from the flora of United Arab Emirates (Коршунов М. В., Бялт В. В. Пять новых адвентивных видов для флоры Объединенных Арабских Эмиратов) // Turczaninowia. 2022b. Vol. 25, № 2. P. 125–136. DOI: 10.14258/turczaninowia.25.2.12, <http://turczaninowia.asu.ru>

Kumar S., Sane P.V. Legumes of South Asia. A Checklist. Kew, Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–536.

Larsen K., Larsen S.S. Cassia Linn. // In: A. Aubréville et J.F. Leroy, Flore du Cambodge, du Laos et du Viêt-Nam. Paris, 1980. Vol. 18. 79. 227 p.

Lepschi B., Monro A. (Project Coordinators) (2014). Australian Plant Census (APC) Council of Heads of Australian Herbaria. <http://www.anbg.gov.au/chah/apc/index.html>.

Lisowski S. Flore (Angiospermes) de la République de Guinée // Scripta Botanica Belgica, 2009. Vol. 41. P. 1–517.

Lock J. M. Legumes of Africa a check-List: Royal Botanic Gardens, Kew, 1989. 619 p.

Lock J. M., Ford C. S. Legumes of Malesia a Check-List. Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 295 p.

Lock J. M., Heald J. Legumes of Indo-China a check-list. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. 164 p.

LPWG (2017) – The Legume Phylogeny Working Group (LPWG). (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. Taxon, 2017. Vol. 66, № 1. P. 44–77. doi:10.12705/661.3

Mackee H. S. Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie, ed. 2. Paris: Museum national d'histoire naturelle, 1994. 164 p.

Mahmoud T., Gairola S., Shabana H., El-Keblawy A. Contribution to the flora of United Arab Emirates: *Glinus lotoides* L. (Molluginaceae) and *Senna occidentalis* L. (Fabaceae) two new records // Biodiversity Journal, 2016. Vol. 7, № 2. P. 223–228.

Mandaville J.P. Flora of Eastern Saudi Arabia. London, N.Y. & Riyadh. Kegan Paul International and NCWCD, 1990. 482 p.

Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commsion for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.

Medicinal Plant Names Services (MPNS) v.10 (2021). URL: <http://mpns.kew.org>

Meena S.L. A checklist of the vascular plants of Banaskantha district, Gujarat, India. Nelumbo, 2012. 54: 39–91.

Merrill E.D. A dictionary of the plant names of the Philippine Islands. Manila: Bureau of Public Printing, Department of The Interior, 1903. P. 128.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. ed. 4. Vol. 2. Riyadh : King Saud University Press, 1996. 282 p.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. Ed. 3. Riyadh, Saudi Arabia: University Libraries, King Saud University, 1989. Vol. 2. 282 p.

Miller A. G., Morris M. Ethnoflora of Soqotra Archipelago. Edinburgh: The Royal Botanic Garden, 2004. 759 p., col. ill., maps.

Miller A. G., Morris M. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional. economic and medicinal uses. Diwan of Royal Court, Muscat, Sultanate of Oman, 1988. 361 p., ill.

Mitsuhashi H. Illustrated Medicinal Plants of the World. Hokuryukan. Tokyo, 1988. 229 p.

Morton J.F. Fruits of Warm Climates. Wipf and Stock Publishers, 1987. P. 115–121.

Mostaph M. K., Uddin S. B. Dictionary of plant names of Bangladesh. Vascular Plants. Chittagong, Bangladesh: Janokalyan Prokashani. 434 p.

Mosti S., Raffaelli M., Tardelli M. Contributions to the flora of central-southern Dhofar (Sultanate of Oman) // Webbia: Raccolta de Scritti Botanici, 2012. Vol. 67. P. 65–91.

MPNS (2021) – Medicinal Plant Names Services v.10 (2021). URL: <http://mpns.kew.org>

Nelson Sutherland C. H. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. Tegucigalpa, Honduras: SERNA/Guaymuras, 2008. P. 1–1576.

Norton J. A., Abdul Majid S., Allan D. R., Al Safran M., Böer B., Richer R. An Illustrated Checklist of the Flora of Qatar. Doha: Unesco office in Doha, 2009. 95 p.

Omar S. A. S. Vegetation of Kuwait: A comprehensive illustrative guide to the flora and ecology of the desert of Kuwait. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research, 2000. 159 p., ill.

Onana J. M. The vascular plants of Cameroon a taxonomic checklist with IUCN assessments. Yaoundé: National herbarium of Cameroon, 2011. P. 1–195.

Parham J.W. Plants of the Fiji Islands. Suva : Government Printer, 1972. 462 p.

Pasha M.K., Uddin S.B. Dictionary of plant names of Bangladesh, Vasc. Pl. Janokalyan Prokashani, Chittagong, Bangladesh, 2013. 434 p.

Patzelt A., Harrison T., Knees S. G., Hartley L.A. Studies in the flora of Arabia: XXXI. New records

from the Sultanate of Oman. *Edinburgh Journal of Botany*, 2014. Vol. 71. P. 161–180.

Phillips D. C. *Wild Flowers of Bahrain: a field guide to herbs, shrubs and trees*. Manama, Bahrain: Published privately, 1988. 206 p.

Pickering H., Patzert A. *Field guide to the wild plants of Oman*. Kew: Royal Botanic gardens, Kew Publishing, Richmond, Surrey. 2008. 281 p. col. ill.

Plunkett, G.M., Ranker, T.A., Sam, C. & Balick, M.J. (2022). Towards a checklist of the vascular flora of Vanuatu. *Candollea* 77: 105-118.

Polhill R.M. *Flore des Mascareignes*. IRD Éditions, MSIRI, RBG-Kew, Paris, 1990. Vol. 80. 235 p.

POWO – Plants of the World Online. (2023+). URL: <http://plantsoftheworldonline.org/> (Accessed 15 August 2023).

Raja Kullayi Swamy, K. Sandhya Rani, S. & Pullaiah, T. *Senna holosericea* (Leguminosae: Caesalpinioideae): a new distributional record for southern peninsular India // *Rheedea*, 2013. Vol. 23. P. 55–58.

Randall J., McDonald J., Wong L. J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Version 1.9. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Randell B.R., Barlow B.A. Genus 10. *Cassia* // In: Orchard A.E., McCarthy P.M. (eds.). *Flora of Australia*. Melbourne: ABRS/CSIRO, 1998. Vol. 11A. Mimosaceae (excl. Acacia), Caesalpinaceae. P. 75–80, ill., maps.

Rebman J.P., Gibson J., Rich K. Annotated checklist of the vascular plants of Baja California, Mexico // *Proceedings of the San Diego Society of Natural History*, 2016. Vol. 45. P. 1–352.

Rechinger K. H. *Flora Iranica*. Naturhistorisches Museums Wien, 1986. Vol. 161. P. 1–15.

Reza Khan M.A. *The Indigenous trees of the United Arab Emirates. An Illustrated Guide*. Dubai: Dubai Municipality public relations section UAE, 1999. 78 p.

Rico-Acre de Lourdes, M. A checklist and synopsis of American species of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae). Conabio, México D.F., 2007. 207 p.

Rico-Acre de Lourdes Turland N. J., Jarvis C.E. 1997. Typification of Linnean specific and varietal names in the Leguminosae (Fabaceae) // *Taxon*, 1997. Vol. 46. P. 457–485.

Robinson T, Ivey P, Powrie L, Winter P, Wong L J, Pagad S (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species - South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> accessed via GBIF.org on 2023-08-31.

Robinson T., Ivey P., Powrie L., Winter P., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Ross J. H. *Caesalpinioideae*. In: *Flora Southern Africa*. Pretoria: Bot. Res. Inst., Dept. Agr. Tech. Serv., 1982. Vol. 16, pt. 1. 159 p.

Ross J.H. *Fabaceae* subfamily *Caesalpinioideae*. In: Ross, J.H. (Editor). *Flora of southern Africa*. Vol. 16, part 2. Pretoria: Botanical Research Institute, Department of Agricultural Technical Services, SAR, 1977. 142 p., ill.

Roti-Michelozzi C. *Adumbratio Florae Aethiopiae* // *Webbia*, 1957. Vol. 13. P. 173–178.

Rudd V. E. subfam. Caesalpinioideae. A Revised Handbook of the Flora of Ceylon. Vol. 7. London: Routledge, 1991. 34–107.

Sakkir S., Kabshawi M., Mehairbi M. Medicinal plants diversity and their conservation status in the United Arab Emirates (UAE) // Journal of Medicinal Plants Research, 2012. Vol. 6, № 7. P. 1304–1322. doi: 10.5897/JMPR11.1412. URL: <http://www.academicjournals.org/JMPR>

Salas, J.B., Pardo F. M. V. *Parkinsonia aculeata* L. (Caesalpiniaceae), una amenaza más para el medio ambiente de Extremadura (España). *Bouteloua*, 2015. № 21. P. 111–115.

Sanderson G. Ornamental Plants of AI Ain. 2020. URL: <http://www.enhg.org/AIAin/ContributingAuthors/OrnamentalPlantsofAIAin.aspx>

Sankaran K. et al. Major invasive alien weeds in India: biology and control. 1. Weeds–India–Control. Kerala Forest Research Institute, 2009. P. 632.

Sankaran K.V., Khuroo A., Raghavan R., Molur S., Kumar B., Wong L.J., Pagad S. 2022. Global Register of Introduced and Invasive Species – India. Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/uvnf8m> accessed via GBIF.org (Accessed 31 July 2023).

Saraca indica L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Saxena H.O., Brahman M. The Flora of Orissa (Ranunculaceae to Fabaceae). Bhubaneswar, India: RRL, 1994.

Seidemann J. World Spice Plants. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. P. 64.

Senna surattensis (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 4 September 2023).

Senterre B., Rocamora G., Morel C., Beaver K., Padayachy T., Henriette E., Wong L.J., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – Seychelles. Version 2.14. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/9e9pfi> accessed via GBIF.org (accessed 2 September 2023).

Shoemaker H.A. Bird of Paradise seed poisoning // Journal of Okla State Medical Association, 1958. Vol. 51, № 11. P. 659–660. PMID 13599076.

Shuaib L. Wildflowers of Kuwait. London: Stacey International, 1995. 128 p., color ill., maps.

Simpson A., Sellers E., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States (Contiguous) (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kftod> via GBIF.org (Accessed 17 April 2023).

Singh V. Monograph on Indian Subtribe Cassiinae (Caesalpiniaceae). Jodhpur, India: Scientific Publishers, 2001. xvii, 278 p.

Skeels E. *Caesalpinia bonduc* // Science, n.s., 1913. Vol. 37. P. 922.

Smith A.C. Flora Vitiensis Nova. A new flora for Fiji (Spermatophytes only) Pacific Tropical Botanical Garden, Lawai, 1985. Vol. 3. 758 p.

Souza V.C., Bortoluzzi R.L.C. 2015. Cassia in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/FB82791>)

Standley P. C., Steyermark J. A. Flora of Guatemala // Fieldiana. Botany. New Series. 1946. Vol. 24, № 5. P. 1–502.

Stearn W. T. An introduction to the Species Plantarum and cognate botanical works of Carl Linnaeus. Vol. 1. London: 1957. P. 47.

Stevens W.D., Ulloa U.C., Pool A., Montiel O.M. Flora de Nicaragua // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. 2001. Vol. 85. P. i-xlii p, 1–2666.

Studart da Fonseca Vaz A.M. Typification of names of taxa of Bauhinia L. (Leguminosae: Cercideae) from Brazil // Taxon, 2011. Vol. 60: 1464-1474.

Sykes W.R. Flora of the Cook Islands. National Tropical Botanical Garden, Hawaii, 2016. 973 p.

The Linnaean Plant Name Typification Project (2023). URL: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>.

Torres-Colín R., Duno de Stefano R., Lorena Can L. El género Bauhinia (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala) // Revista Mexicana de Biodiversidad, 2009. Vol. 80. P. 293–301.

Townsend C.C. Flora of Iraq. Vol. 3. Baghdad: Ministry of Agriculture & Agrarian Reform,. 1974. 662 p.

Thulin M., Hassan A. S., Styles B. T. Flora of Somalia. Vol. 1. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 1993. 501 p., ill.

Tutin T.G. & al. (eds.) Flora Europaea. Cambridge University Press, 1968. Vol. 2. 469 p.

Valenti G.S. Adumbratio florum aethiopicarum, 22. Caesalpinaceae, genus Cassia . Webbia, 1971. 26 : 1–99

van Klinken R., Campbell Sh., Heard T., McKenzie J., Nathan M. The Biology of Australian Weeds: 54. Parkinsonia aculeata L. // Plant Protection Quarterly, 2009. Vol. 24, № 3. P. 100–117.

Verdcourt B. A Manual of New Guinea Legumes. Lae, PNG: Office of Forests, 1979. 645 p.

Vidal J.E. Saraca indica L. // In: A. Aubréville et J.F. Leroy, Flore du Cambodge, du Laos et du Viêt-Nam. Paris, 1980. Vol. 18. P. 137.

Villaseñor J. L. Checklist of the native vascular plants of Mexico // Revista Mexicana de Biodiversidad. 2016. Vol. 87. P. 559–902.

Vladimirov V., Dane F., Matevski V., Kit Tan. New floristic records in the Balkans: 18 // Phytologia Balcanica, 2012. Vol. 18. P. 69–92.

Wagner W.L., Herbst D.R., Sohmer S.H. Manual of the Flowering Plants of Hawai'i, rev. ed. University of Hawai'i Press, Bishop Museum Press, 1999. Vol. 1. 988 p.

Welsh S.L. Flora Societensis. E.P.S. Inc. Utah, 1998. 420 p.

Western A. R. The flora of the United Arab Emirates: an introduction. Al Ain: United Arab Emirates University, 1989. 188 p.

Whistler W. A. Flora of Samoa Flowering Plants. National Tropical Botanical Garden. Smithsonian National Museum of Natural History, 2022. 930 p.

Wood J.R.I. A handbook of the Yemen flora. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 1997. vi, 434 p., ill.

Wu Z., Raven P.H. (eds.). Flora of China. Vol. 10 Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 642 p.

Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Y.R. Legumes of Northern Eurasia. A checklist. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996. 724 p.

Zhu, X.Y., Zhang, R.P. & He, Y.L. (eds.). An inventory of legume species diversity of Myanmar. China Minzu university press, 2021. 297 p.

Zuijderhoudt G.F.P. A Revision of the genus *Saraca* L. (Legum. – Caes.) // *Blumea*, 1967. Vol. 15, No. 2. P. 414–425.

Zuloaga, F.O., Morrone, O. , Belgrano, M.J., Marticorena, C. & Marchesi, E. (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 2008. Vol. 107. P. 1–3348.

Overview of cultivated and wild species of the Caesalpiniaceae family (Fabaceae s.l.) in the Emirate of Fujairah (United Arab Emirates)

BYALT Vyacheslav Vyacheslavovich	Komarov Botanical institute RAS, Prof. Popov str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia byalt66@mail.ru
KORSHUNOV Mikhail Vladimirovich	Department of Botany, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Timiryazevskaya Str. 49, Moscow, 127434, Russia mikh.korshunov@gmail.com

Key words:

review, science, plant geography,
cultural flora, plant resources,
annotated list of plants

Summary:

The article provides an overview of the family Caesalpiniaceae (Fabaceae s. l.) in the flora of the emirate of Fujairah, located in the mountainous northwestern part of the Arab Emirates (UAE). We have been studying the flora of the emirate for a number of years, from 2017 to 2022. Based on field studies, surveys of irrigated gardens, public parks, urban plantations and nurseries, herbarium materials and literature data, the species composition of palm trees (Arecaceae) identified here was studied. As a result, the article provides an overview of wild and cultivated palms (native and introduced) that are found in nature or cultivated in open ground conditions in the emirate of Fujairah. Families, genera and species are arranged in alphabetical order, with separate wild and feral species and cultivated non-wild species. We also took into account our data on species found only in plant nurseries. The list contains 25 species from 11 genera. Indigenous and alien, cultivated (ergasiophytes) and running wild from culture (ergasiophygophytes) or spreading independently (xenophytes) are indicated. *Parkinsonia aculeata* L. and *Senna occidentalis* (L.) Link are recorded as a new alien species for Fujairah, a number of species – *Bauhinia purpurea* L., *Bauhinia variegata* L., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., *Cassia fistula* L., *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf., *Senna alata* (L.) Roxb., *Senna surattensis* (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby and *Tamarindus indica* L. for the first time as a wild or alien species for Fujairah, the United Arab Emirates and Arabia as a whole.

Is received: 17 september 2023 year

Is passed for the press: 20 december 2023 year

References

- Abdel Bary E. M. M. Flora of Qatar. Vol. 1: The Dicotyledons. Doha, 2012. 700 p.
- Acevedo-Rodríguez P., Strong M. T. Catalogue of seed plants of the West Indies // Smithsonian Contributions to Botany, 2012. Vol. 98. P. 1–1192.
- Akoègninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G. (eds.). Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, 2006. P. 1–1034.
- Al Amin H. Wild Plants of Qatar For Arab Organization for Agricultural Development. Richmond, Surrey, U.K.: Kingprint Limited, 1983. 161 p.
- Al-Khulaidi A. W. Flora of Yemen. The Sustainable Natural Resource Management Project (SNRMP II) EPA and UNDP. Republic of Yemen, 2013. 179 p.
- Ali S. I. Caesalpiniaceae. In: Flora of Pakistan. Vol. 54. Karachi: University of Karachi, 1977. 47 p.

(<http://www.efloras.org/index.aspx>).

Allen D. J., Westrip J. R. S., Puttick A., Harding K. A., Hilton-Taylor, Ali H. UAE National Red List of Vascular Plants. Technical Report. Dubai, United Arab Emirates: Ministry of Climate Change and Environment (MOCCA), 2021. 51 p.

Allred K.W. Flora Neomexicana, ed. 2. Vol. 1. Las Cruces, New Mexico: Range Science Herbarium, 2012. 599 p.

Ambasta S.P. The useful plants of India. New Delhi: CSIR, 1986. 918 p.

Anonymous. Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commision for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.

Azani N., Babineau M., Bailey C.D., Banks H., Barbosa A.R., Barbosa Pinto R., Boatwright J.S., Borges L.M., Brown G.K., Anne Bruneau A. et pl. al. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG) // *Taxon*, 2017. Vol. 66, N No. 1. P. 44–77. <https://doi.org/10.12705/661.3>.

Baksh-Comeau, Y., Maharaj, S.S., Adams, C.D., Harris, S.A., Filer, D.L. & Hawthorne, W.D. An annotated checklist of the vascular plants of Trinidad and Tobago with analysis of vegetation types and botanical 'hotspots' // *Phytotaxa*, 2016. Vol. 250. P. 1–431.

Balkrishna A. Flora of Morni Hills (Research & Possibilities). Divya Yoga Mandir Trust, 2018. 581 p.

Baranova O. G., Tsherbakov A. V., Senator P. A., Panasenko N. N., Sagalaev V. A., Saksonov P. V. Osnovnye terminy i ponyatiya, ispolzuemye pri izutchenii tchuzherodnoj i sinantropnoj flory // *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018. V. 12, No. 4. P. 4–22. <http://doi:10.24411/072-8816-2018-10031>.

Batanouny K. H. Ecology and Flora of Qatar. Alden Press Ltd., Oxford, on behalf of SARC, University of Qatar, 1981. 245 pp., ills., map.

Battle I., Tous J. Carob tree *Ceratonia siliqua* L.. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops n. 17. Leibniz: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, 1997. 92 p.

Bauhinia purpurea (PDF). Agroforestry database. World Agroforestry Centre. (Retrieved 26 November 2019). URL: <https://apps.worldagroforestry.org/treedb2/speciesprofile.php?Spid=18058>

Bauhinia variegata L. in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 31 August 2023).

Benthall A.P. The trees of Calcutta and its neighbourhood. Calcutta: Thacker Spink & co., London: W. Thacker & co., 1946. 523 p., ills. <https://archive.org/details/TheTreesOfCalcutta/page/n619/mode/2up>

Berendsohn W.G., Gruber A.K., Monterrosa Salomón J. Nova silva cusatlantica. Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 1: Angiospermae – Familias A a L. // *Englera*, 2009. Vol. 29. No. 1. P. 1–438.

Bernal R., Gradstein R. S., Celis M. (eds.). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Vols. 1–2. Bogotá: Libro impreso, 2016. 3068 p.

Bhellum B.L. Flora exotica of Jammu and Kashmir (List- I). *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, 2012. Vol. 36. P. 33–45.

Boggan J. Funck V., Kelloff C. Checklist of the Plants of the Guianas (Guyana, Surinam, Franch

Guiana). Ed. 2. Georgetown: University of Guyana, 1997. 238 p.

Boulos L. Flora of Egypt. Cairo: Al Hadara Publishing, 1999. Vol. 1. 419 p.

Boulvert Y. Catalogue de la Flore de Centrafrique. Vol. 3. Bangui: Orstrom, 1977. 89 p.

Brako L., Zarucchi J. L. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1993. Vol. 45. P. i–xl, 1–1286.

Brenan J. P. M. Flora Zambesiaca. Royal Botanic Gardens, Kew, 1970. Vol. 3, pt. 1. 153 p., ill.

Brenan J. P. M. Leguminosae Subfamily Caesalpinioideae. In: Flora of Tropical East Africa. London: Milne-Redhead & Polhill, 1967. 230 p., ill.

Brown G., Sakkir S. The vascular plants of Abu Dhabi Emirate. Internal Research Report, Environmental Research and Wildlife Development Agency (now Environment Agency). Abu Dhabi, 2004. 39 p.

Brummitt R.K., Chikuni A.C., Lock J.M., Polhill R.M. 61. Leguminosae Subfamily Caesalpinioideae. Flora Zambesiaca. Vol. 3, pt. 2. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 2007. 218 p.

Byalt V. V., Korshunov M. V. A new record of the fern *Actiniopteris semiflabellata* Pic.Serm. (Pteridaceae) in the United Arab Emirates // *Skvortsovia*, 2020a. Vol. 4, No. 2. P. 41–46, col. figs.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Adventivnye i invazivnye vidy rastenij vo flore Obedinennykh Arabskikh Emiratov, Bialt V. V., Korshunov M. V. Adventive and Invasive Plant Species in the Flora of the United Arab Emirates // «Aktualnye voprosy biogeografii»: Materialy Mezhdunarodnoj konferentsii (Sankt-Peterburg, Rossiya, 9–12 oktyabrya 2018 g.), Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet, «Actual Issues of Biogeography» Proceedings of International conference 9–12 October 2018 Saint-Petersburg, Russia. SPb, 2018. P. 73–76.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Annotated checklist of ferns (Polypodiophyta) in Fujairah Emirate (UAE) // *Skvortsovia*, 2021a. Vol. 7, No. 2. P. 1–21. <http://skvortsovia.uran.ru/contents/>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Kultiviruemye i dikorastutshie vidy palm (Arecaceae Bercht. & J. Presl) vo flore emirata Fudzhejra (Obedinyonnye Arabskie Emiraty) (Cultivated and native species of palms (Arecaceae Bercht. & J.Presl) to the flora of the Fujairah Emirate (UAE)) // *Hortus bot.* 2022. V. 17. C. 33–87, col. ill. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8385>. DOI: 10.15393/j4.art.2022.8385.

Byalt V. V., Korshunov M. V. Nakhodki tchuzherodnykh vidov iz sem. Asteraceae v emirate Fudzhejra (Obedinyonnye Arabskie Emiraty) (Byalt V. V., Korshunov M. V. Records of alien species of Asteraceae in Emirate Fujairah (United Arab Emirates) // *BoV. zhurn.*, 2021. V. 106, No. 10. P. 1027–1036. DOI: 10.31857/S0006813621100045.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New alien species of flowering plants to the flora of the Arabian Peninsula. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 51: 118–124, map (Byalt V.V., Korshunov M.V. Novye tchuzherodnye vidy tsvetkovykh rastenij dlya flory Aravijskogo poluostrova) // *Novosti sistematiki vysshikh rastenij*, 2020b. V. 51. C. 118–124, map.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records for the flora of Fujairah Emirate (United Arab Emirates) // *Turczaninowia*, 2021b. Vol. 24, No. 1. P. 98–107. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.12>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New records of alien species of the family Urticaceae in the Fujairah Emirate (UAE) // *Turczaninowia*, 2021c. Vol. 24, No. 1. P. 108–116, ill. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.1.13>, <http://turczaninowia.asu.ru>.

Byalt V. V., Korshunov M. V. New woody ergasiophytes of the flora of Fujairah Emirate (UAE)

(Byalt V.V., Korshunov M.V. Novye drevesnye ergaziofigofity flory Fudzhejry (OAE)) // Byulleten MOIP. Otd. biol., 2020c. V. 125, No. 6. P. 56–62. En. (Russ.).

Byalt V. V., Korshunov M. V. Predvaritelnyj spisok kulturnykh rastenij emirata Fudzhejra (Obedinennye Arabskie Emiraty), Byalt V. V., Korshunov M. V. Preliminary list of cultivated plants in the Fujairah Emirate (UAE) // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyj nauchnyj zhurnal, 2020. No. 4 (36). P. 29–116. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.3. URL: http://vestospu.ru/archive/2020/articles/3_36_2020.pdf.

Byalt V. V., Korshunov M.V., Korshunov V.M. The Fujairah Scientific Herbarium – a new herbarium in the United Arab Emirates // Skvortsovia, 2020a. Vol. 6, No. 3. P. 7–29. http://skvortsovia.uran.ru/contents/index_6_3.html.

Byalt V. V., Korshunov V. M., Korshunov M. V. New records of three species of Asteraceae in Fujairah, United Arab Emirates. Skvortsovia. 2020b. 6(3): 77–86.

Byalt V.V., Korshunov V.M., Korshunov M.V., Melnikov D.G. Records of new and rare native species of flowering plants in Fujairah (United Arab Emirates) // Skvortsovia. 2022. Vol. 8, No. 2. P. 1–24. DOI:10.51776/2309-6500_2022_8_2_1.

Böer B. New wetland plants in the UAE // Tribulus 1997. Vol. 7, No. 1. P. 22–23.

Böer B., Al Ansari F. The vegetation and flora of the United Arab Emirates-a review. In: Proceedings of the Workshop on the Conservation of the Flora of the Arabian Peninsula. Riyadh: NCWCD & IUCN, 1999. P. 63–77.

Caesalpinia bonduc (L.) Roxb. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Accessed 14 November 2023).

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 13 August 2023).

Cassia grandis L.f. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Cassia javanica L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Cassia roxburghii DC. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Castle G.E. Flore des Seychelles Dicotylédones. Orstom Editions, 1994. 663 p. ill.

Ceratonia siliqua L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Chaudhary S.A. (ed.). Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Ed. 3. Vol. 1–3. Riyadh, Saudi Arabia : National Agriculture and Water Research Centre, 1999–2001.

Checklist of Flora of Saudi Arabia (2011): Flora Saudi Arabia – Checklist. 2011. On the site: Plant Diversity in Saudi Arabia. URL: <http://plantdiversityofsaudi-arabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>.

Chen D., Zhang D., Larsen K., Larsen S.S. всего в книге 642 pp..

Chou S., Chhnang P., Kim Y. A Checklist for the Seed Plants of Cambodia. National Institute of Biological Resources, Korea, 2016. 272 p.

Choudhary R.K., Srivastava R.C., Das A.K., Lee J. Floristic diversity assessment and vegetation analysis of Upper Siang district of eastern Himalaya in North East India // *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 2012. 42: 222–246.

Cited as *Acacia crassifolia*.

Collenette S. *An illustrated guide to the flowers of Saudi Arabia*. London: Scorpion publishing Ltd., 1985. 514 p., col. ills.

Collenette S. *Wildflowers of Saudi Arabia*. Riyadh: National Commission for Wildlife Conservation and Development & Sheila Collenette, 1999. xxxii, 799 p.

Cornes M. D., Cornes C. D. *Wild Flowering Plants of Bahrain: an illustrated guide*. London: Immel, 1989. 272 p.

Counter S. A. Amazon mystery: A medicine man understood the secrets of this plant long before we did. How? // *The Boston Globe*, 2006-07-24.

Crops For The Future, Discover How Crops of the Future Is Promoting Underused Plants Like Hemp – Hemp Therapies LLC. Admin (March 28, 2022). *Hemp Therapies*. (Accepted 7 February 2023).

Dandy J.E., Exell A.W. On the nomenclature of three species of *Caesalpinia* // *Le Journal de Botanique*, 1938. Vol. 76. P. 175–183.

Daoud H. S., Al-Rawi A. *Flora of Kuwait*. Vol. 1. London, Boston: K. Paul International in association with Kuwait University, 1985. 284 p., ills.

Daoud H. S.; Al-Rawi A. 2013. *Flora of Kuwait*, ed. 2. Vol. 1: Dicotyledoneae. New York: Routledge. 285 p. ills.

Darbyshire I., Kordofani M., Farag I., Candiga R., Pickering H. (eds.). *The Plants of Sudan and South Sudan*. London: Kew publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, 2015. 400 p.

Delipavlov D., Cheshmedzhiev I. (eds.). *Opredelitel na rasteniata v Bulgariia*. Akad. Isd. Agrar. Univers. Plovdiv, 2011. 590 p.

DiTomaso J.M., Evelyn A. Healy E.A. *Weeds of California and Other Western States*. Vol. 1–2. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication n. 3488, 2007. 1808 p.

Diallo B.O., Joly H.I., McKey D., Hosaert-McKey M., Chevallier M.H. Genetic diversity of *Tamarindus indica* populations: Any clues on the origin from its current distribution? // *African Journal of Biotechnology*, 2007. Vol. 6, No. 7. P. 853–860. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>

Dickson V. *The wild flowers of Kuwait and Bahrain*. London: George Allen & Unwin, 1955. P. 33, 136.

Ding Hou, Larsen S., Larsen K. *Caesalpinaceae* // In: *Flora Malesiana*. Ser. 1 Spermatophyta. Vol. 12, pt. 2. Djakarta: Noordhoff-Kolff N.V., 1996. P. 409–784.

Dobignard A., Chatelain C. *Index synonymique de la flore d'Afrique du nord*. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève, 2012. Vol. 4. P. 1–431.

Du Puy D.J., Labat N, N., Rabevohitra R., Villiers J, F., Bosser J., Moat J. *The Leguminosae of Madagascar*. Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–737.

Du Puy D.J., Phillipson P.B., Raymond Rabevohitra R. The Genus *Delonix* (Leguminosae: Caesalpinioideae: Caesalpinieae) in Madagascar // *Kew Bulletin*, 1995. Vol. 50, No. 3. P. 445–475.

URL: <http://www.jstor.org/stable/4110322>

Du Puy, D.J., Labat, N., Rabevohitra, R., Villiers, J. F., Bosser, J. & Moat, J. The Leguminosae of Madagascar. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 2002. 737 p.

Duke J. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Springer US, 1981. 345 p.

Dunn S.T. New Chinese plants // The Journal of Botany, 1908. Vol. 46. P. 324–326.

Dy Phon P. Dictionnaire des plantes utilisées au Cambodge: Chez l'auteur, Phnom Penh, Cambodia, 2000. P. 1–915.

D'Arcy W. G. Flora of Panama. Checklist and Index // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 1987. Vol. 17. P. 1–328.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. 2016. Alien plant species in the north of Western Siberia. UArctic Congress 2016. Abstract Book. University of the Arctic – University of Oulu, p. 105.

Erythrostemon gilliesii (Hook.) Klotzsch in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-08-31.

FPI (2021). Food Plants International. URL: https://fms.cmsvr.com/fmi/webd/Food_Plants_World?homeurl=https://foodplantsinternational.com/plants.

Fawcett W., Rendle A.B. Genus 33. Cassia L. // In: Flora of Jamaica. Containing descriptions of the flowering plants known from the island. Vol. 4, pt. 2. London, 1920. P. 99–116.

Feulner G.R. The Flora of Wadi Wurayah National Park, Fujairah, United Arab Emirates: An annotated checklist and species observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains // Tribulus, 2016. Vol. 24. P. 4-84.

Feulner G.R. The Flora of the Ru'us al-Jibal – the mountains of the Musandam Peninsula: An Annotated Checklist and Selected Observations // Tribulus. 2011. Vol. 19. P. 4–153.

Feulner G. The flora of Wadi Wurayah National Park – Fujairah, United Arab Emirates. An annotated checklist and selected observations on the flora of an extensive ultrabasic bedrock environment in the northern Hajar Mountains. Report of a baseline survey conducted for EWS-WWF and sponsored by HSBC (December 2012 – November 2014) (EWS-WWF Internal report), 2015. s.p.

Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G.F. Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe // Bothalia, A Journal of Botanical Research, 2011. Vol. 41. P. 41–82.

Figueiredo E., Smith G.F. Plants of Angola // Strelitzia, 2008. Vol. 22. P. 1–279.

Filimban F.Z. et al. Studies in the flora of Arabia: XXX // Edinburgh Journal of Botany, 2014. Vol. 71. P. 117–132.

Forero E., Castellanos C. (eds.) Estudios en Leguminosas Colombianas.. Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales, 2019. Vol. 3. P. 1–398.

Forzza R.C., Zappi D., Souza V.C. (2016–2023, continuously updated). Flora do Brasil 2020 em construção. URL: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do>.

Fosberg F.R., Sachet M, H., Oliver R. A geographical checklist of the Micronesian Dicotyledonae // Micronesica: Journal of the College of Guam, 1979. Vol. 15. P. 41–295.

Gabali S. A., Al-Guirfi A, N. Flora of South Yemen – Angiospermae. A provisional checklist // Feddes Repertorium, 1990. Vol. 101, No. 7–8. P. 373–383.

Gagnon E., Bruneau A., Hughes C.E., de Queiroz L.P., Lewis G.P. A new generic system for the pantropical *Caesalpinia* group (Leguminosae) // *PhytoKeys*, 2016. No. 71. P. 1–160.

Gairola S., Mahmoud T., Shabana H., El-Keblawy A. Growing knowledge about the floral diversity of United Arab Emirates: new additions and conservation through seed banking. *Tribulus*, 2016. Vol. 24. P. 136–143.

Galanos C.J. The alien flora of terrestrial and marine ecosystems of Rodos island (SE Aegean), Greece // *Willdenowia*, 2015. Vol. 45. P. 261–278.

García-Mendoza A. J., Meave J. A. (eds.). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)*. Ed. 2. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 351 p.

Garcillán P.P. & al. *Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México* // *Botanical Sciences*, 2013. Vol. 91. P. 461–475.

Germishuizen G., Meyer N. L. (eds.). *Plants of Southern Africa: an annotated checklist* // *Strelitzia*, National Botanical Institute, Pretoria, 2003. Vol. 14. P. 1–1231.

Ghazanfar Sh. A. An annotated catalogue of the vascular plants of Oman and their vernacular names // *Scripta Botanica Belgica*, 1992. Vol. 2. P. 1–153.

Ghazanfar Sh. A. *Flora of the Sultanate of Oman. volume 2. Crassulaceae – Apiaceae*. *Scripta Botanica Belgica*, 2007. Vol. 36. P. 1–220, ills.

Ghazanfar Sh. A. *Handbook of Arabian Medicinal Plants*. Springer, New York: Boca Raton (Fla.) : CRC Press, 1994. 265 p., ills.

González Martínez A I, Barrios Y, De Jesús S, Wong L J, Pagad S (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – Mexico. Version 1.5. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/08knmc> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Govaerts R. Cited as *Caesalpinia bonduc*.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. MIM, Deurne, 1996. Vol. 2, pt. 1, 2. P. 1–492.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. MIM, Deurne, 1996. Vol. 2. Pt. 1–2. P. 1-492.

Govaerts R. *World Checklist of Seed Plants*. Vol. 3 (1, 2a & 2b). MIM, Deurne, 1999. P. 1–1532.

Greuter W., Burdet H. M., Long G. (eds.). *Med-checklist*. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 1989. Vol. 4. P. 1–458.

Grierson A. J. C., Long D. G. *Flora of Bhutan*. Vol. 1. (Part 3). Edinburgh: RBG, 1987.

Groom Q, Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species - Democratic Republic of Congo. Version 1.4. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/vd6vcl> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Hansen A., Sunding P. *Flora of Macaronesia*. Checklist of vascular plants. Pt. 4. Revised ed. // *Sommerfeltia*, 1993. Vol. 17. P. 1–295.

Hedberg I., Edwards S. (eds.) *Flora of Ethiopia and Eritrea*. Vol. 3. The National Herbarium, Addis

Ababa University, Ethiopia & The Department of Systematic Botany, Uppsala, 1989, publ. 1990. 659 p.

Heller D., Heyn C. C. *Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East. Fascicle 4.* Jerusalem: The Israel academy of sciences and humanities, 1987. xii + 93 p., 2 maps.

Hokche O., Berry P. E., Huber O. (eds.). *Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela.* Fundación Instituto Botánico de Venezuela, 2008. 859 p.

Holltum R.E. *Bauhinia x blackiana* // M.A.H.A. Magazine, 1939. Vol. 9. P. 68–69.

Holm L.G., Doll J., Holm E., Pancho J., Herberger J. *World Weeds.* Toronto: Natural Histories and Distribution. John Wiley & Sons, Inc., 1997. 1115 p.

Howard R.A. *Leguminosae* //In: *Flora of Lesser Antilles. Dicotyledoneae. Pt. 1.* Arnold Arboretum, Harvard University, 1988. P. 334–538.

Hsu C.C., 1975. *Illustrations of Common Plants of Taiwan, Volume One: Weeds.* Taiwan Provincial Education Association, Taipei, Taiwan

Isely D. *Bauhinia variegata* // in *Memoires of New York Botanical Garden*, 1975. Vol. 25, No. 2. P. 191.

Isely D. *Native and Naturalized Leguminosae (Fabaceae) of the United States.* Provo, Utah: Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, 1998. P. 1–1007.

JSTOR. *Global Plants.* (2023). URL: <https://plants.jstor.org/>.

Jafri S.M.H. *Ceratonia siliqua* L. // In: S.M.H. Jafri & A. El-Gadi (ed.), *Flora of Libya.* Vol. 60. Tripoli, 1978. P. 5.

Jain S. K. *Dictionary of Indian Folk Medicine and Ethnobotany.* Deep Publications, 1991. 331 p.

Jansen P.C.M. *Spices, condiments and medicinal plants in Ethiopia.* Pudoc, 1981. 327 p.

Jarvis Ch. Chapter 7: *Linnaean Plant Names and their Types (part C), Order out of Chaos.* Linnaean Plant Types and their Types, London: Linnaean Society of London in association with the Natural History Museum, 2007. P. 370–473.

Jones M. *A checklist of Gambian plants.* Michael Jones, The Gambia College, 1991. P. 1–33.

Jongbloed M., Feulner G., Böer, B., Western A. R. *The Comprehensive Guide to the Wild Flowers of the United Arab Emirates.* Abu Dhabi, UAE, 2003. 576 p., col. ill.

Jongbloed M., Western R. A., Böer B. *Annotated Check-list for plants in the U.A.E.* Dubai: Zodiac Publishing, 2000. 90 p., col. ill.

Jørgensen P. M., Nee M. H., Beck S. G. (eds.). *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia* // *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 2013. Vol. 127. P. 1–1741.

Jørgensen P.M., León-Yánes S. (eds.) *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador.* St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1999. 1181 p.

Karim F. M., Dakheel A. G. 2006. *Salt-tolerant plants of the United Arab Emirates.* International Center for Biosaline Agriculture, Dubai, UAE, 2006. 184 p., ill.

Karim F. M., Fawzi N. M. *Flora of the United Arab Emirates.* 2 vols. Al-Ain: United Arab Emirates University. (UAE University Publications; 98), 2007. Vol. 1. 1–444 p., ill.; vol. 2. 1–502 p., ill.

Korshunov M. V., Byalt V. V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): New Species of Ergasiofigophytes in Emirate. Second Contribution (Korshunov M.V., Byalt V.V. Flora Emirata Fudzhejra (OAE): novye vidy ergaziofigofitov dlya Emirata. Soobtszenie 2) // Byulleten MOIP. Otd. biol., 2022a. V. 126. vyp. 6. P. 54–59).

Korshunov M. V., Byalt V. V. New records of the five alien species from the flora of United Arab Emirates (Korshunov M. V., Byalt V. V. Pyat novykh adventivnykh vidov dlya flory Obedinennykh Arabskikh Emiratov) // Turczaninowia. 2022b. Vol. 25, No. 2. P. 125–136. DOI: 10.14258/turczaninowia.25.2.12, <http://turczaninowia.asu.ru>

Kumar S., Sane P.V. Legumes of South Asia. A Checklist. Kew, Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 2003. P. 1–536.

LPWG (2017) – The Legume Phylogeny Working Group (LPWG). (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, 2017. Vol. 66, No. 1. P. 44–77. doi:10.12705/661.3

Larsen K., Larsen S.S. Cassia Linn. // In: A. Aubréville et J.F. Leroy, Flore du Cambodge, du Laos et du Viêt-Nam. Paris, 1980. Vol. 18. 79. 227 p.

Lepschi B., Monro A. (Project Coordinators) (2014). Australian Plant Census (APC) Council of Heads of Australian Herbaria. <http://www.anbg.gov.au/chah/apc/index.html>.

Lisowski S. Flore (Angiospermes) de la République de Guinée // *Scripta Botanica Belgica*, 2009. Vol. 41. P. 1–517.

Lock J. M. Legumes of Africa a check-List: Royal Botanic Gardens, Kew, 1989. 619 p.

Lock J. M., Ford C. S. Legumes of Malesia a Check-List. Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 295 p.

Lock J. M., Heald J. Legumes of Indo-China a check-list. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. 164 p.

MPNS (2021) – Medicinal Plant Names Services v.10 (2021). URL: <http://mpns.kew.org>

Mackee H. S. Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie, ed. 2. Paris: Museum national d'histoire naturelle, 1994. 164 p.

Mahmoud T., Gairola S., Shabana H., El-Keblawy A. Contribution to the flora of United Arab Emirates: *Glinus lotoides* L. (Molluginaceae) and *Senna occidentalis* L. (Fabaceae) two new records // *Biodiversity Journal*, 2016. Vol. 7, No. 2. P. 223–228.

Mandaville J.P. Flora of Eastern Saudi Arabia. London, N.Y. & Riyadh. Kegan Paul International and NCWCD, 1990. 482 p.

Manual of Arriyadh Plants. Riyadh, Saudi Arabia: High Commision for the development of Arriyadh, 2014. 472 p.

Medicinal Plant Names Services (MPNS) v.10 (2021). URL: <http://mpns.kew.org>

Meena S.L. A checklist of the vascular plants of Banaskantha district, Gujarat, India. *Nelumbo*, 2012. 54: 39–91.

Merrill E.D. A dictionary of the plant names of the Philippine Islands. Manila: Bureau of Public Printing, Department of The Interior, 1903. P. 128.

Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. Ed. 3. Riyadh, Saudi Arabia: University Libraries, King Saud University, 1989. Vol. 2. 282 p.

- Migahid A. M. Flora of Saudi Arabia. ed. 4. Vol. 2. Riyadh : King Saud University Press, 1996. 282 p.
- Miller A. G., Morris M. Ethnoflora of Soqatra Archipelago. Edinburgh: The Royal Botanic Garden, 2004. 759 p., col. ills., maps.
- Miller A. G., Morris M. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional. economic and medicinal uses. Diwan of Royal Court, Muscat, Sultanate of Oman, 1988. 361 p., ills.
- Mitsuhashi H. Illustrated Medicinal Plants of the World. Hokuryukan. Tokyo, 1988. 229 p.
- Morton J.F. Fruits of Warm Climates. Wipf and Stock Publishers, 1987. P. 115–121.
- Mostaph M. K., Uddin S. B. Dictionary of plant names of Bangladesh. Vascular Plants. Chittagong, Bangladesh: Janokalyan Prokashani. 434 p.
- Mosti S., Raffaelli M., Tardelli M. Contributions to the flora of central-southern Dhofar (Sultanate of Oman) // *Webbia: Raccolta de Scritti Botanici*, 2012. Vol. 67. P. 65–91.
- Nelson Sutherland C. H. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. Tegucigalpa, Honduras: SERNA/Guaymuras, 2008. P. 1–1576.
- Norton J. A., Abdul Majid S., Allan D. R., Al Safran M., Böer B., Richer R. An Illustrated Checklist of the Flora of Qatar. Doha: Unesco office in Doha, 2009. 95 p.
- Omar S. A. S. Vegetation of Kuwait: A comprehensive illustrative guide to the flora and ecology of the desert of Kuwait. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research, 2000. 159 p., ills.
- Onana J. M. The vascular plants of Cameroon a taxonomic checklist with IUCN assessments. Yaoundé: National herbarium of Cameroon, 2011. P. 1–195.
- Orlova L. V., Byalt V. V., Korshunov M. V. Kultiviruemye i dikorastutshie vidy golosemennykh rastenij vo flore emirata Fudzhejra, Orlova L. V., Byalt V. V., Korshunov M. V. Cultivated and native species of Gymnosperms to the flora of the Fujairah Emirate // *Hortus bot.*, 2021. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7925>. DOI: 10.15393/j4.art.2021.7925.
- POWO – Plants of the World Online. (2023+). URL: <http://plantsoftheworldonline.org/> (Accessed 15 August 2023).
- Parham J.W. Plants of the Fiji Islands. Suva : Government Printer, 1972. 462 p.
- Pasha M.K., Uddin S.B. Dictionary of plant names of Bangladesh, Vasc. Pl. Janokalyan Prokashani, Chittagong, Bangladesh, 2013. 434 p.
- Patzelt A., Harrison T., Knees S. G., Hartley L.A. Studies in the flora of Arabia: XXXI. New records from the Sultanate of Oman. *Edinburgh Journal of Botany*, 2014. Vol. 71. P. 161–180.
- Phillips D. C. Wild Flowers of Bahrain: a field guide to herbs, shrubs and trees. Manama, Bahrain: Published privately, 1988. 206 p.
- Pickering H., Patzelt A. Field guide to the wild plants of Oman. Kew: Royal Botanic gardens, Kew Publishing, Richmond, Surrey. 2008. 281 p. col. ills.
- Plunkett, G.M., Ranker, T.A., Sam, C. & Balick, M.J. (2022). Towards a checklist of the vascular flora of Vanuatu. *Candollea* 77: 105-118.
- Polhill R.M. Flore des Mascareignes. IRD Éditions, MSIRI, RBG-Kew, Paris, 1990. Vol. 80. 235 p.
- Raja Kullayi Swamy, K. Sandhya Rani, S. & Pullaiah, T. *Senna holosericea* (Leguminosae: Caesalpinioideae): a new distributional record for southern peninsular India // *Rheedea*, 2013. Vol.

23. P. 55–58.

Randall J., McDonald J., Wong L. J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Version 1.9. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/3pz20c> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Randell B.R., Barlow B.A. Genus 10. Cassia // In: Orchard A.E., McCarthy P.M. (eds.). Flora of Australia. Melbourne: ABRS/CSIRO, 1998. Vol. 11A. Mimosaceae (excl. Acacia), Caesalpiniaceae. P. 75–80, ill., maps.

Rebman J.P., Gibson J., Rich K. Annotated checklist of the vascular plants of Baja California, Mexico // Proceedings of the San Diego Society of Natural History, 2016. Vol. 45. P. 1–352.

Rechinger K. H. Flora Iranica. Naturhistorisches Museums Wien, 1986. Vol. 161. P. 1–15.

Reza Khan M.A. The Indigenous trees of the United Arab Emirates. An Illustrated Guide. Dubai: Dubai Municipality public relations section UAE, 1999. 78 p.

Rico-Acre de Lourdes Turland N. J., Jarvis C.E. 1997. Typification of Linnean specific and varietal names in the Leguminosae (Fabaceae) // Taxon, 1997. Vol. 46. P. 457–485.

Robinson T, Ivey P, Powrie L, Winter P, Wong L J, Pagad S (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species - South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> accessed via GBIF.org on 2023-08-31.

Robinson T., Ivey P., Powrie L., Winter P., Wong L. J., Pagad S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species – South Africa. Version 2.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/l6smob> via GBIF.org (Accessed 25 August 2022).

Ross J. H. Caesalpinoideae. In: Flora Southern Africa. Pretoria: Bot. Res. Inst., Dept. Agr. Tech. Serv., 1982. Vol. 16, pt. 1. 159 p.

Ross J.H. Fabaceae subfamily Caesalpinoideae. In: Ross, J.H. (Editor). Flora of southern Africa. Vol. 16, part 2. Pretoria: Botanical Research Institute, Department of Agricultural Technical Services, SAR, 1977. 142 p., ill.

Roti-Michelozzi C. Adumbratio Florae Aethiopiae // Webbia, 1957. Vol. 13. P. 173–178.

Rudd V. E. subfam. Caesalpinoideae. A Revised Handbook of the Flora of Ceylon. Vol. 7. London: Routledge, 1991. 34–107.

Sakkir S., Kabshawi M., Mehairbi M. Medicinal plants diversity and their conservation status in the United Arab Emirates (UAE) // Journal of Medicinal Plants Research, 2012. Vol. 6, No. 7. P. 1304–1322. doi: 10.5897/JMPR11.1412. URL: <http://www.academicjournals.org/JMPR>

Salas, J.B., Pardo F. M. V. Parkinsonia aculeata L. (Caesalpiniaceae), una amenaza más para el medio ambiente de Extremadura (España). Bouteloua, 2015. No. 21. P. 111–115.

Sanderson G. Ornamental Plants of AI Ain. 2020. URL: <http://www.enhg.org/AIAin/ContributingAuthors/OrnamentalPlantsofAIAin.aspx>

Sankaran K. et al. Major invasive alien weeds in India: biology and control. 1. Weeds–India–Control. Kerala Forest Research Institute, 2009. P. 632.

Sankaran K.V., Khuroo A., Raghavan R., Molur S., Kumar B., Wong L.J., Pagad S. 2022. Global Register of Introduced and Invasive Species – India. Version 1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/uvnf8m> accessed via GBIF.org (Accessed 31 July 2023).

Saraca indica L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 14 August 2023).

Saxena H.O., Brahman M. The Flora of Orissa (Ranunculaceae to Fabaceae). Bhubaneswar, India: RRL, 1994.

Seidemann J. World Spice Plants. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. P. 64.

Senna surattensis (Burm. f.) H.S. Irwin & Barneby in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (accessed 4 September 2023).

Senterre B., Rocamora G., Morel C., Beaver K., Padayachy T., Henriette E., Wong L.J., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – Seychelles. Version 2.14. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/9e9pfi> accessed via GBIF.org (accessed 2 September 2023).

Shoemaker H.A. Bird of Paradise seed poisoning // Journal of Okla State Medical Association, 1958. Vol. 51, No. 11. P. 659–660. PMID 13599076.

Shuaib L. Wildflowers of Kuwait. London: Stacey International, 1995. 128 p., color ill., maps.

Simpson A., Sellers E., Pagad S. (2023). Global Register of Introduced and Invasive Species – United States (Contiguous) (ver.2.0, 2022). Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.5066/p9kftod> via GBIF.org (Accessed 17 April 2023).

Singh V. Monograph on Indian Subtribe Cassiinae (Caesalpiaceae). Jodhpur, India: Scientific Publishers, 2001. xvii, 278 p.

Skeels E. *Caesalpinia bonduc* // Science, n.s., 1913. Vol. 37. P. 922.

Smith A.C. Flora Vitiensis Nova. A new flora for Fiji (Spermatophytes only) Pacific Tropical Botanical Garden, Lawai, 1985. Vol. 3. 758 p.

Souza V.C., Bortoluzzi R.L.C. 2015. *Cassia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/FB82791>)

Standley P. C., Steyermark J. A. Flora of Guatemala // Fieldiana. Botany. New Series. 1946. Vol. 24, No. 5. P. 1–502.

Stearn W. T. An introduction to the Species Plantarum and cognate botanical works of Carl Linnaeus. Vol. 1. London: 1957. P. 47.

Stevens W.D., Ulloa U.C., Pool A., Montiel O.M. Flora de Nicaragua // Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. 2001. Vol. 85. P. i-xlii p, 1–2666.

Studart da Fonseca Vaz A.M. Typification of names of taxa of *Bauhinia* L. (Leguminosae: Cercideae) from Brazil // Taxon, 2011. Vol. 60: 1464-1474.

Sykes W.R. Flora of the Cook Islands. National Tropical Botanical Garden, Hawaii, 2016. 973 p.

The Linnaean Plant Name Typification Project (2023). URL: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/index.dsml>.

Thulin M., Hassan A. S., Styles B. T. Flora of Somalia. Vol. 1. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 1993. 501 p., ill.

Torres-Colín R., Duno de Stefano R., Lorena Can L. El género *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala) // *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 2009. Vol. 80. P. 293–301.

Townsend C.C. *Flora of Iraq*. Vol. 3. Baghdad: Ministry of Agriculture & Agrarian Reform, 1974. 662 p.

Tutin T.G. & al. (eds.) *Flora Europaea*. Cambridge University Press, 1968. Vol. 2. 469 p.

Valenti G.S. *Adumbratio florum aethiopicarum*, 22. Caesalpinaceae, genus *Cassia*. *Webbia*, 1971. 26 : 1–99

Verdcourt B. *A Manual of New Guinea Legumes*. Lae, PNG: Office of Forests, 1979. 645 p.

Vidal J.E. *Saraca indica* L. // In: A. Aubréville et J.F. Leroy, *Flore du Cambodge, du Laos et du Viêt-Nam*. Paris, 1980. Vol. 18. P. 137.

Villaseñor J. L. Checklist of the native vascular plants of Mexico // *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2016. Vol. 87. P. 559–902.

Vladimirov V., Dane F., Matevski V., Kit Tan. New floristic records in the Balkans: 18 // *Phytologia Balcanica*, 2012. Vol. 18. P. 69–92.

Wagner W.L., Herbst D.R., Sohmer S.H. *Manual of the Flowering Plants of Hawai'i*, rev. ed. University of Hawai'i Press, Bishop Museum Press, 1999. Vol. 1. 988 p.

Welsh S.L. *Flora Societensis*. E.P.S. Inc. Utah, 1998. 420 p.

Western A. R. *The flora of the United Arab Emirates: an introduction*. Al Ain: United Arab Emirates University, 1989. 188 p.

Whistler W. A. *Flora of Samoa Flowering Plants*. National Tropical Botanical Garden. Smithsonian National Museum of Natural History, 2022. 930 p.

Wood J.R.I. *A handbook of the Yemen flora*. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 1997. vi, 434 p., ill.

Wu Z., Raven P.H. (eds.). *Flora of China*. Vol. 10 Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2010. 642 p.

Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Y.R. *Legumes of Northern Eurasia. A checklist*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996. 724 p.

Zhu, X.Y., Zhang, R.P. & He, Y.L. (eds.). *An inventory of legume species diversity of Myanmar*. China Minzu university press, 2021. 297 p.

Zuijderhoudt G.F.P. A Revision of the genus *Saraca* L. (Legum. – Caes.) // *Blumea*, 1967. Vol. 15, No. 2. P. 414–425.

Zuloaga, F.O., Morrone, O., Belgrano, M.J., Marticorena, C. & Marchesi, E. (eds.). *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 2008. Vol. 107. P. 1–3348.

de Wit H. C. D. A revision of the genus *Cassia* (Caesalp.) as occurring in Malaysia // *Webbia*, 1955. Vol. 11. P. 197–292.

de Wit H. *Malaysian Bauhinieae* // *Reinwardtia*, 1956. Vol. 3. P. 381–541.

van Klinken R., Campbell Sh., Heard T., McKenzie J., Nathan M. The Biology of Australian Weeds: 54. *Parkinsonia aculeata* L. // *Plant Protection Quarterly*, 2009. Vol. 24, No. 3. P. 100–117.

Цитирование: Бялт В. В., Коршунов М. В. Обзор культивируемых и дикорастущих видов семейства Caesalpinaceae (Fabaceae s.l.) в Эмирате Фуджейра (Объединённые Арабские Эмираты) // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 64 - 141, URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8866>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8866](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8866)

Cited as: Byalt V. V., Korshunov M. V. (2023). Overview of cultivated and wild species of the Caesalpinaceae family (Fabaceae s.l.) in the Emirate of Fujairah (United Arab Emirates) // Hortus bot. 18, 64 - 141. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8866>

Новая форма клёна мелколистного (*Acer mono* Maxim.) в Ботаническом саду Петра Великого

БЯЛТ
Вячеслав Вячеславович

Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН,
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия
byalt66@mail.ru

ФИРСОВ
Геннадий Афанасьевич

Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН,
ул. проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия
gennady_firsov@mail.ru

Ключевые слова:

наука, ex situ, новый таксон, форма, ботанический сад, древесные растения, *Acer mono* Maxim. f. *atropurpureum* forma nova, Aceraceae

Аннотация:

В статье дано описание новой для науки формы клёна мелколистного - *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt et Firsov forma nova, культивируемую в Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге. Приведена краткая информация по истории интродукции *A. mono* Maxim. и о происхождении посадочного материала этого клёна в парке БИН РАН, даны основные отличия новой формы от близких таксонов (приведены латинские диагнозы), указаны типовые образцы и место их хранения. Статья иллюстрирована цветными фотографиями живых растений в парке БИН РАН. Форма мелколистного клёна очень декоративна осенью и представляет интерес для более широкого внедрения в городское озеленение.

Получена: 05 ноября 2023 года

Подписана к печати: 31 января 2024 года

Введение

Дендрологическая коллекция Ботанического сада Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН (БИН) на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге является крупнейшей на Северо-Западе Российской Федерации (Фирсов, Ярмишко, 2021). В Ботаническом саду БИН как раньше, так и теперь, род клён (*Acer* L.) остаётся ведущим по числу видов и форм среди всех древесных растений (72 таксона по имеющимся на 2023 г. данным) и одним из самых перспективных для городского озеленения. Род клён - очень важный в декоративной дендрологии, для садоводства и лесопаркового хозяйства в странах с умеренным климатом. При подготовке аннотированного каталога коллекций открытого грунта, многотомного издания "Деревья и кустарники Ботанического сада Петра Великого", а также нового издания путеводителя по парку-дендрарию была выявлена ещё одна новая форма клёнов (к 2 ранее описанных нами: Фирсов, Бялт, 2015), ранее неизвестная для науки и описание которой представлено в настоящей статье.

Принятые в тексте сокращения: выс. - высота, диам. - диаметр, дл. - длина, о-в - остров, уч. - участок, экз. - экземпляр.

Результаты и обсуждение

Мелколистный клён - *Acer mono* Maxim. был описан знаменитым российским ботаником Карлом Ивановичем Максимовичем (1827-1891) в 1856 г. (Maximowicz, 1856).

В Саду выращивался с перерывами, начиная с 1861 г.: 1861-1870, 1889-1939, 1954 - по настоящее время (Связева, 2005). Введён в культуру Ботаническим садом БИН (Липский, Мейсснер, 1913-1915; Рис. 1).



Рис. 1. Мелколистный клён (*Acer mono* Maxim.) в парке БИН РАН летом.

Pic. 1. *Acer mono* Maxim. in the park of BIN RAS in summer.

Мелколистный клён в природе представляет собой средней величины дерево с густой кроной до 25 м выс. и со стволом 70 см в диам. Ствол с серой корой, нередко свилеватый. Листья 5-лопастные, 6-15 см дл., глубоко надрезанные, плотные, с обеих сторон голые, лопасти листа треугольные, оттянутые в длинное остроконечие, цельнокрайные, иногда волнистые по краю. Осенняя окраска жёлтая, реже красная. Соцветие 15-30-цветковая щитковидная метёлка. Цветки светло-жёлтые, 6-8 мм в диаметре. Крылатки 1,8-3 см дл., крылья тонкие, с густой сетью жилок, почти по всей длине одинаковой ширины; семенные гнёзда сплюснутые. Замещает клён остролистный на Дальнем Востоке, но дерево меньших размеров и с более мелкими листьями. Естественный ареал охватывает Россию (Дальний Восток), Корею, Северо-Восточный Китай и Японию. Растёт в лиственных и смешанных лесах, по опушкам леса, на речных террасах и по склонам гор до 700-1000 м (Харкевич, 1989; Коропачинский, Встовская, 2012; Kozhevnikov et al., 2019), обычно на свежих каменистых почвах. Характерный компонент хвойно-широколиственных лесов, формирует второй ярус древостоев. Долговечность 250-300 лет. Теневынослив. Газоустойчив. Древесина

отличается высокими физико-механическими свойствами, мало коробится, стоит наравне с древесиной клёна остролистного, используется для изготовления фанеры и мебели. Морозобойные трещины встречаются редко. Хороший медонос. Красивое парковое дерево, устойчивое к болезням и вредителям, заслуживает более широкого распространения в наших парках. В городских насаждениях Санкт-Петербурга почти не встречается. Например, в городе растёт "Дерево Арескина", экземпляр клёна мелколистного из природы российского Дальнего Востока, которое было посажено Г. А. Фирсовым и Н. В. Лаврентьевым вместе с местными жителями Петроградского района во дворе дома на Съезжинской улице 15 мая 2010 г. в память о Роберте Карловиче Арескине, основателе Ботанического сада Петра Великого.



Рис. 2. *Acer mono* Maxim. f. *mono* в парке БИН РАН на уч. 145 осенью.

Pic. 2. *Acer mono* Maxim. f. *mono* in the park of BIN RAS on the plot 145 in autumn.

В некоторых современных таксономических сводках включается в *Acer pictum* в качестве подвида, как *Acer pictum* subsp. *mono* (Maxim.) H. Ohashi (Ogata, 1999; Chang et al., 2014; POWO, 2023+).

В настоящее время в Саду выращивается 7 экземпляров *Acer mono* - на участках: 1, 24, 71, 94, 122, 123, 145. Ранее в путеводителе по парку БИН В. В. Уханова (1936) клён указывался для участков 23 и 24. По данным Б. Н. Замятнина (1961) в парке было несколько деревьев на тех же участках - 23 и 24, которые иногда плодоносили, из них сейчас сохранилось одно дерево на участке 24 и, очевидно, оно самое старое в коллекции.

Происхождение современных растений разное, и практически все представляют собой образцы из природных местообитаний:

1) На участке 1: семена из природы Приморского края, окрестности Владивостока, всходы 1979 г., посадка 20.04.1990 г.

2) На участке 123: растение из экспедиции Сада в Приморский край, окрестности Владивостока, в лесу на сопках, 70 м н.у.м., в 1989 г., посадка 2002 г.

3) На участке 122: растение из экспедиции Сада: Приморский край, Лазовский р-н, горы Сихотэ-Алинь, у водопадов р. Милоградовка, 600 м н.у.м., сбор Г. А. Фирсова в сентябре 1997 г., посадка 2006 г.

4-6) На участках 71 и 145: семена из экспедиции Сада в Приморский край, Лазовский район, гора Чандалаз (Криничная), у скал на вершине, 750 м н.у.м., в 1997 г., участок 145: посадка 2006 г., участок 71: 2011 г. (Рис. 2).

7) На участке 94: растение из экспедиции Сада в Приморский край в сентябре 1997 г., Надеждинский район, р. Нежинка, ~350 м н.у.м., горная тайга (недалеко от китайской границы), посадка 2005 г. Только этот экземпляр имеет яркую пурпурно-красную окраску осенью (так повторяется каждый год), все остальные жёлтые (Рис. 3).



Рис. 3. *Acer mono* Maxim. f. *mono* в парке БИН РАН осенью.

Pic. 3. *Acer mono* Maxim. f. *mono* in the park of BIN RAS in autumn.



Рис. 4. *Acer mono* Maxim. f. *mono* в парке БИН РАН осенью (фото со вспышкой).

Pic. 4. *Acer mono* Maxim. f. *mono* in the park of BIN RAS in autumn (photo with flash).

Сейчас клён мелколистный постоянно плодоносит (Рис. 1), успешно размножается и выращивается из местных семян. В прошлом, по данным Б. Н. Замятнина (1958), в Ленинграде периодически плодоносил, но был не достаточно морозостойким, в суровые зимы у него обмерзали даже старые ветви. Сейчас вполне зимостоек и по устойчивости не отличается от местного клёна остролистного (*Acer platanoides* L.).

Форма с пурпурными листьями была обнаружена нами в парке БИН - участок 94. У типичной формы осенние листья жёлтые, обычно с красноватым оттенком, но не пурпурные (Рис. 2-4). Представляет собой небольшое дерево, которое привезено авторами статьи в сентябре 1997 г. из экспедиции Ботанического сада Петра Великого в Приморский край в виде саженца 3-4 лет от роду (Рис. 5). Место сбора образца: Надеждинский р-н, в лесу вдоль правого берега р. Нежинка, ~350 м н.у.м., горная тайга (недалеко от китайской границы). Вначале оно выращивалось на питомнике, а 12 ноября 2005 г. высажено нами на постоянное место в парк (участок 94). Размеры дерева при пересадке: высота 3,35 м, диаметр ствола 2 см, крона 0,6 x 0,7 м. Место для посадки выбрано удачное, защищённое от ветра, в небольшой полутени. Только этот экземпляр из растений этого вида имеет очень яркую чистую пурпурно-красную окраску осенью (так повторяется каждый год), все остальные в парке БИН жёлтые (по нашим наблюдениям, остальные особи этого вида, культивируемые в других местах и интродукционных центрах Санкт-Петербурга, также с жёлтой осенней окраской листьев). Период наибольшей декоративности приходится на подсезон "Золотой осени" по Календарю природы (Фирсов, Смирнов, 2012) и длится около двух недель, после чего листья быстро опадают. В это время дерево является украшением этой части парка. По своей декоративности превосходит краснолистные культивары клёна остролистного, такие

как *Acer platanoides* 'Royal Red' и, в отличие от них, устойчиво к мучнистой росе листьев. Сезонная динамика развития синхронизирована с динамикой времён года на Северо-Западе России, каждый год дерево успевает закончить вегетацию и подготовиться к зимовке. Случаи обмерзания отсутствуют. Весной и летом окраска листьев обычная зелёная, как у других деревьев этого вида.



Рис. 5. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov в парке БИН РАН на уч. 94 осенью.

Pic. 5. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov in the park of BIN RAS on the plot 94 in autumn.

Кроме того, на сайте www.gbif.org размещено изображение гербарного образца (KAG001024), несомненно относящееся к этой форме (<https://www.gbif.org/occurrence/3408897458>) (Рис. 6).



Рис. 6. Гербарный образец (паратип) *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov, хранящийся в Гербарии Кагошимского ботанического музея в Японии (KAG001024) (<https://www.gbif.org/occurrence/3408897458>).

Pic. 6. Herbarium specimen (paratypus) *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov kept in the Herbarium of Kagashima Botanical Museum in Japan (KAG001024) (<https://www.gbif.org/occurrence/3408897458>).

В работах А. Rehder (1949), Б. Н. Замятина (1958), W. J. Bean (1980), а также в известной монографии по древесным растениям "The Hillier Manual of Trees and Shrubs" J. Hillier, A. Coombes (2003) не приводится ни одной формы мелколистного клёна с пурпурными листьями. D. M. van Gelderen et al. (1994) отмечают, что с этим видом связаны совсем немного форм и разновидностей, лишь несколько культиваров - как японского, так и американского и европейского происхождения. Среди них нет ни одного пурпурнолистного, подобного тому, что выращивается в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге.

В связи с тем, что наличие пурпурной формы у мелколистного клёна ранее нигде не указывалось, мы предлагаем назвать ее ***Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt et Firsov** и даём ее научное описание.

***Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt et Firsov forma nova**

Affinitas. Forma nova a forma typica *Acer mono* Maxim. f. *mono* foliorum autumnalis purpureis, non luteis vel rubescens bene differt. - От типичной формы *Acer mono* Maxim. f. *mono* новая форма хорошо отличается пурпурными с обеих сторон, а не жёлтыми или красноватыми осенними листьями (Рис. 3, 5-8).

Holotypus: “Россия, г. Санкт-Петербург, культивируется на территории Ботанического сада им. Петра Великого БИН РАН с 2005 г. - в парке (участок 94). Привезено в сентябре 1997 г. из экспедиции Сада в Приморский кр., Надеждинский р-н, р. Нежинка, ~350 м н.у.м., горная тайга (недалеко от китайской границы), посадка в парк в 2005 г. Только этот экземпляр имеет яркую пурпурно-красную окраску осенью (так повторяется каждый год), все остальные жёлтые. Russia, St.-Petersburg, cultivated at Peter the Great Botanic garden since 2005 in the park zone (plot 94), 25 X 2023, veg., Г. А. Фирсов, В. В. Бялт / G. A. Firsov, V. V. Byalt s. n.” (LE!, isotypi - HERZ, KFTA, LECB, MW, WIR). Паратипы: “*Acer Mono*. Arnold Arboretum. S. R. & K. 58/8 1808-1909” (A [n. v.], KAG001024!).

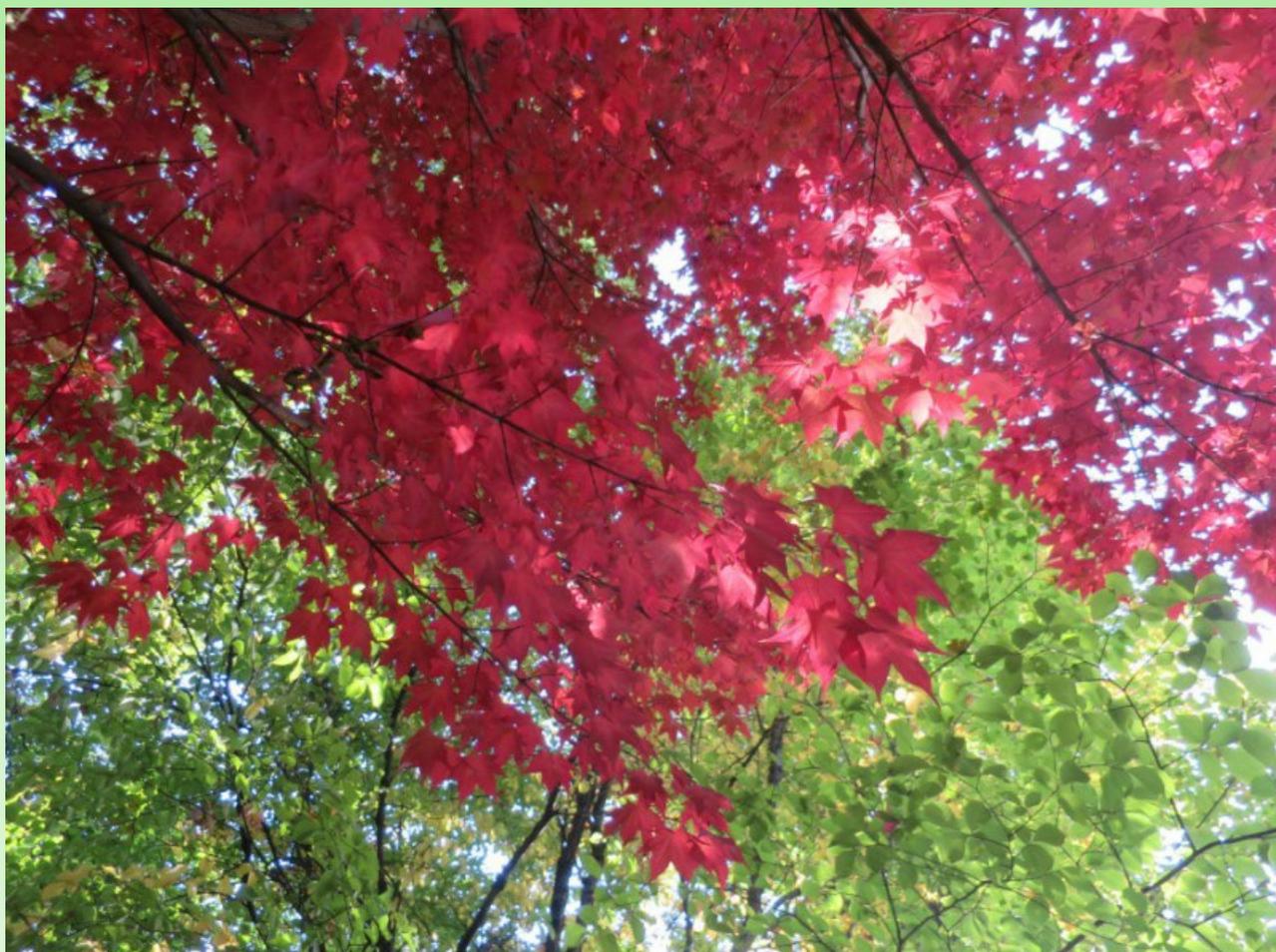


Рис. 7. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov в парке БИН РАН на уч. 94 осенью.

Pic. 7. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* in the park of BIN RAS on the plot 94 in autumn.



Рис. 8. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt & Firsov в парке БИН РАН на уч. 94 осенью (снимок со вспышкой).

Pic. 8. *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* in the park of BIN RAS on the plot 94 in autumn (photo with flash).

Пока достоверно известна только в культуре в Ботаническом саду Петра Великого и Arnold Arboretum (старое указание), хотя, несомненно, встречается в природе.

Размножить форму можно прививкой на типичную форму этого вида (*Acer mono* Maxim.), а также на близкие виды этой же секции - *Acer mayrii* Schwer. и *Acer platanoides* L., а также микроклональным способом.

Заключение

В статье приводится описание новой для науки формы клёна мелколистного: *Acer mono* Maxim. f. *atropurpureum* Byalt et Firsov forma nova (Aceraceae) - Клён мелколистный, форма тёмно-пурпурная, культивируемая в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге с 1997 г. Красивое парковое дерево, устойчивое к болезням и вредителям, заслуживает более широкого распространения наших парках.

Приведена информация о происхождении посадочного материала, даны отличия новой формы от типичной формы (приведены латинские диагнозы), указаны типовые образцы и место их хранения. Описания новых таксонов подготовлены по правилам «International Code for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)» (Turland et al., 2018).

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану

Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН по плану НИР отдела Ботанический сад по теме № 122011900031-0: "Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (история, современное состояние, перспективы развития и использования)".

Литература

Замятнин Б. Н. Путеводитель по парку Ботанического института. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 127 с.

Замятнин Б. Н. Сем. 51. Кленовые - Aceraceae Lindl. // Деревья и кустарники СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 4. С. 405—499.

Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: академ. изд-во «Гео», 2012. 707 с.

Липский В. И., Мейсснер К. К. Перечень растений, распространенных в культуре Императорским СПб. Ботаническим Садам // III часть юбилейного издания: Императорский СПб. Ботанический Сад за двести лет его существования (1713—1913). Петроград, 1913—1915. С. 537—560.

Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.

Уханов В. В. Парк Ботанического института Академии наук СССР. Краткое описание дендрологической коллекции. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 168 с.

Фирсов Г. А., Смирнов Ю. С. Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове. СПб., 2012. 118 с.

Фирсов Г. А., Бялт В. В. Новые формы клёнов (*Acer* L., Aceraceae), культивируемые в Ботаническом саду Петра Великого в г. Санкт-Петербурге (Россия) // Hortus botanicus, 2015. Т. 10. С. 100—106. DOI: 10.15393/j4.art.2015.3082. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3082>.

Фирсов Г. А., Ярмишко В. Т. Аннотированный каталог покрытосеменных растений Парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Москва: Из-во РОСА, 2021. 452 с.

Харкевич С. С. (ред.). Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1989. Т. 2. 448 с.

Bean W. J. Trees and Shrubs hardy in the British Isles. Eighth Edition Revised. A.-C. John Murray. 1970. Second Impression, 1976. Reprinted 1980. Vol. 1. 845 p.

Chang C. S., Kim H., Chang K. S. Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula flora (KPF). Designpost, 2014. 660 p.

Gelderens D. M. van, de Jong P. C., Oterdoom H. J. Maples of the World. - Portland, Oregon: Timber Press, 1994. 458 p.

Govaerts R. World Checklist of Seed Plants. Deurne: MIM, 1995. Vol. 1. Pt. 1, 2. 1—483, 529.

Hillier J., Coombes A. (Consultant Eds.). The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles, 2003. 512 p.

Kozhevnikov A. E., Kozhevnikova Z. V., Kwak M., Lee B. Y. *Acer* L. // Illustrated flora of Primorsky territory Russian Far East. P. 122—125.

Maximovitz C. Lieber die wichtigeren Bäume und Sträucher des Amurlandes // Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, 1856. Vol. 15. 123—143.

Ogata K. Acer // Iwatsuki K., Boufford D.E. & Ohba H. (eds.). Flora of Japan. Tokyo: Kodansha Ltd., 1999. Vol. 2. P. 70.

Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2-nd edition. New York: The MacMillan Company, 1949. 996 p.

Tingzhi Xu, Yousheng Chen, Piet C. de Jong, Oterdoom H. J., Chin-Sung Chang Aceraceae // Wu Z. & Raven P. H. (eds.) Flora of China. Beijing: Science Press & St. Louis, Missouri Botanical Garden Press, 2008. Vol. 11. P. 516—553.

Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T. W., McNeill J., Monro A. M., Prado J., Price M. J. & Smith G. F. (eds.). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 // Regnum Vegetabile. 2018. Vol. 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018> .

A new form of small-leaved maple (*Acer mono* Maxim.) in the Botanical Garden of Peter the Great

BYALT Vyacheslav Vyacheslavovich	Komarov Botanical Institute RAS, Prof. Popov str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia byalt66@mail.ru
FIRSOV Gennadii Afanasievich	Komarov Botanical Institute RAS, Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia gennady_firsov@mail.ru

Key words:

science, ex situ, new taxon, botanical garden, form, maple, woody plants, *Acer mono* Maxim. f. *atropurpureum* forma nova, Aceraceae

Summary:

A new form of small-leaved maple for science - *Acer mono* Maxim. f. *purpureum* Byalt et Firsov forma nova, cultivated in the Botanical Garden of Peter the Great Botanical Institute named after V. L. Komarova RAS in St. Petersburg are described. Brief information on the history of the introduction of *A. mono* Maxim, the origin of the planting material of this maple in the park of the BIN RAS is provided. The main differences between the new form and related taxa (including Latin diagnosis) are given, type specimens and the place of their storage are indicated. The article is illustrated with color photographs of living plants in the BIN RAS park and herbarium specimen. The form of small-leaved maple is very decorative in autumn and is of interest for wider introduction into urban landscaping.

Is received: 05 november 2023 year

Is passed for the press: 31 january 2024 year

References

- Bean W. J. Trees and Shrubs hardy in the British Isles. Eighth Edition Revised. A, C. John Murray. 1970. Second Impression, 1976. Reprinted 1980. Vol. 1. 845 p.
- Chang C. S., Kim H., Chang K. S. Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula flora (KPF). Designpost, 2014. 660 p.
- Firsov G. A., Byalt V. V., Acer L. New forms of maples (*Acer* L., Aceraceae) cultivated at Peter the Great Botanic Garden (St. Petersburg, Russia)// Hortus botanicus, 2015. V. 10. C. 100—106. DOI: 10.15393/j4.art.2015.3082. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3082> .
- Firsov G. A., Smirnov Yu. S. Seasons of the year at Peter the Great Botanic Garden at Apothecaries Island. SPb., 2012. 118 p.
- Firsov G. A., Yarmishko V. T. Annotated catalog of angiosperms of the Park-Arboretum of the Botanical Garden of Peter the Great of Komarov Botanical Institute RAS. Moskva: Iz-vo ROSA, 2021. 452 p.
- Gelderen D. M. van, de Jong P. C., Oterdoom H. J. Maples of the World, Portland, Oregon: Timber Press, 1994. 458 p.
- Govaerts R. World Checklist of Seed Plants. Deurne: MIM, 1995. Vol. 1. Pt. 1, 2. 1—483, 529.
- Hillier J., Coombes A. (Consultant Eds.). The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles, 2003. 512 p.
- Kharkevitch S. S. Kharkevich S. S. (ed.). Plantae Vasculares Orientalis Extremi Sovietici. L.: Nauka, 1989. V. 2. 448 p.

Koropatchinskij I. Yu., Vstovskaya T. N. Woody Plants of Asian Russia. Novosibirsk: akadem. izd-vo «Geo», 2012. 707 p.

Kozhevnikov A. E., Kozhevnikova Z. V., Kwak M., Lee B. Y. Acer L. // Illustrated flora of Primorsky territory Russian Far East. P. 122—125.

Lipskij V. I., Mejsner K. K. Peretchen rastenij, rasprostranennykh v kulture Imperatorskim SPB. Botanicheskim Sadom // III tchast yubilejnogo izdaniya: Imperatorskij SPB. Botanicheskij Sad za dvesti let ego sutshestvovaniya (1713—1913). Petrograd, 1913—1915. P. 537—560.

Maximovitz C. Lieber die wichtigeren Bäume und Sträucher des Amurlandes // Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, 1856. Vol. 15. 123—143.

Ogata K. Acer // Iwatsuki K., Boufford D.E. & Ohba H. (eds.). Flora of Japan. Tokyo: Kodansha Ltd., 1999. Vol. 2. P. 70.

Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2-nd edition. New York: The MacMillan Company, 1949. 996 p.

Svyazeva O. A. Trees, shrubs and climbers of botanic garden of the Komarov Botanical Institute (to the history of introduction into cultivation). SPb.: Rostok, 2005. 384 p.

Tingzhi Xu, Yousheng Chen, Piet C. de Jong, Oterdoom H. J., Chin-Sung Chang Aceraceae // Wu Z. & Raven P. H. (eds.) Flora of China. Beijing: Science Press & St. Louis, Missouri Botanical Garden Press, 2008. Vol. 11. P. 516—553.

Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Kusber W. H., Li D. Z., Marhold K., May T. W., McNeill J., Monro A. M., Prado J., Price M. J. & Smith G. F. (eds.). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 // Regnum Vegetabile. 2018. Vol. 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018> .

Ukhanov V. V., SR. Park of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences. Brief description of the dendrological collection. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1936. 168 p.

Zamyatnin B. N. Family 51. Aceraceae Lindl.// Derevyia i kustarniki SSSR[Trees and Shrubs of USSR]. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1958. V. 4. P. 405—499.

Zamyatnin B. N. Guide-book on park of Botanical Institute. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1961. 127 p.

Цитирование: Бялт В. В., Фирсов Г. А. Новая форма клёна мелколистного (*Acer mono* Maxim.) в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 142 - 154, URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8965>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8965](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8965)

Cited as: Byalt V. V., Firsov G. A. (2023). A new form of small-leaved maple (*Acer mono* Maxim.) in the Botanical Garden of Peter the Great // Hortus bot. 18, 142 - 154. URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8965>

Качество семян некоторых видов рода *Musa* в Ботаническом саду Петра Великого

ТКАЧЕНКО Кирилл Гаврилович	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия kigatka@gmail.com
АРНАУТОВА Елена Михайловна	Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, улица Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия arnaoutova@mail.ru
ЯРОСЛАВЦЕВА Мария Андреевна	Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, улица Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия irbis-000@mail.ru
СТАРОВЕРОВ Николай Евгеньевич	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», улица Профессора Попова, дом 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия nik0205st@mail.ru
ГРЯЗНОВ Артём Юрьевич	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), улица Профессора Попова, дом 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия ay-gryaznov@yandex.ru

Ключевые слова:

Musaceae, культивирование в закрытом грунте, семена, всхожесть, Index seminum, ботанический сад

Аннотация:

Род банан *Musa* L. (Musaceae) в коллекциях Ботанического сада Петра Великого БИН РАН выращивается 7 видов и четыре культивара рода (все от *Musa acuminata*). Самый первый, выращиваемый - *Musa acuminata* (Musaceae), этот вид в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН выращивается с 1932 года. Исходные семена были получены из Ботанического сада Гамбурга (Германия). Растения были сохранены в годы Второй Мировой Войны. Практически каждый год растения плодоносят. Семена в плодах завязываются и вызревают. Лабораторная всхожесть свежесобранных семян составляет 64-73 %.

Musa huangbaolia в коллекции Ботанического сада Петра Великого растения находятся с 2016 года. Плодоносит не регулярно. Некоторые особи ведут себя как монокарпики, после плодоношения отмирают, не образуя боковых почек.

Свежесобранные семена *Musa tannii* начинают прорастать в чашках Петри на 15-20 день. Прорастание не дружное, растянутое. Лабораторная всхожесть достигает 15-20 %.

Подтверждено положение о том, что семена бананов быстро теряют всхожесть. Наличие плодоносящих видов рода *Musa* позволяет включать их в "Index seminum".

Получена: 05 мая 2023 года

Подписана к печати: 30 октября 2023 года

*

Отдел: Magnoliopsida; Класс: Liliidae; Порядок: Commelinanae; Подкласс: Zingiberales; Семейство: Musaceae — это небольшое палеотропическое семейство, которое является одной из самых важных пищевых культур в мире. Род банан – *Musa* L. (Musaceae), по данным сайта The Plant List (<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Musaceae/Musa/>) включает 173 научных названия растений видового ранга. Из них 70 являются общепринятыми названиями видов. Этот сайт включает ещё 194 научных названия растений внутривидового ранга, включены потому что названия видового ранга являются синонимами общепринятых внутривидовых названий. По данным сайта <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:327926-2> род *Musa* включает 82 вида. Род *Musa*

был описан К. Линнеем (Linnaeus, 1753), первая классификация видов этого рода была проведена Р. Sagot (1887) – гигантские бананы, мясистые (съедобные) бананы и декоративные бананы с прямостоячими соцветиями и ярко окрашенными прицветниками. Впоследствии Baker J.G. (1893) формально разделил бананы на 3 подрода: *Physocaulis* Baker, *Eumusa* Baker и *Rhodochlamys* Baker. Затем Е.Е. Cheesman (1947) поднял первую группу, гигантские бананы, до родового уровня как род *Ensete* Bruce ex Horan. Род *Musa* он разделил на четыре секции на основе морфологии и числа хромосом: *Eumusa* ($x = 11$), *Rhodochlamys* ($x = 11$), *Australimusa* Cheesman ($x = 10$) и *Callimusa* Cheesman ($x = 9, 10$). Эта классификация была широко принята и использовалась во многих обработках рода.

Ряд отдельных групп растений, приносящих съедобные плоды, были выведены из видов рода *Musa*. В английском языке сладкие фрукты, используемые для десерта, обычно называют «бананами», тогда как более крахмалистые сорта, используемые для приготовления пищи, называются «плантанами», но эти термины не имеют никакого ботанического значения. Самая большая и в настоящее время наиболее широко распространённая группа культивируемых бананов происходит из секции *Musa*, особенно *M. acuminata* и *M. balbisiana*, либо по отдельности, либо в различных гибридных комбинациях. Следующая, но гораздо меньшая группа происходит от видов секции *Callimusa* (ранее классифицированной как *Australimusa*) и ограничена по важности только Полинезией. Ещё более ограниченное значение имеют небольшие группы гибридов из Папуа-Новой Гвинеи; группа из секции *Musa*, в которую также внесла свой вклад *Musa schizocarpa*, и группа гибридов между секциями *Musa* и *Callimusa*. Бананы и плантаны занимают четвёртое место среди самых производимых продуктов питания в мире, уступая только таким основным культурам, как рис, пшеница и кукуруза.

Распространение видов рода *Musa* включает большую часть Индомалайского царства и части северо-восточной Австралии (рис. 1). Многие виды этого рода были завезены в другие части мира с тропическим или субтропическим климатом, где и возделывают на плантациях (Pearson, 2016).



Рис. 1. Карта распространения видов рода *Musa* по данным сайта: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:327926-2>. Примечание: зелёным цветом отмечено природное распространение, фиолетовым цветом – места культивирования видов этого рода.

Fig. 1. Distribution map of species of the genus *Musa* according to the website: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:327926-2>. Note: the natural distribution is marked in green, the places of cultivation of species of this genus are marked in purple.

Виды рода *Musa* spp. включая корни, цветки и плоды, использовались в культурах народной медицины Африки, Азии, Индии и Америки. Современные исследования свойств плодов обнаружили разнообразие биологически активных соединений среди генотипов по сравнению с коммерчески выращиваемыми сортами (Демьянова, 2007; Kennedy, 2009; Zhang et al.; 2009; Jyothirmayi, Rao, 2015; Pearson, 2016; Хуагу и др., 2020; Bashir et al., 2021; Victor et al., 2023).

Банан и плантан (*Musa* spp.) являются одними из самых популярных культур, особенно в тропических

и субтропических зонах. Эти уникальные многолетние растения после сбора плодов образует большое количество отходов и побочных продуктов: листьев и псевдостеблей. При переработке фруктов также образуются отходы кожуры. Недавние исследования показали, что этот тип органического субстрата представляет собой потенциально ценный ресурс, который можно превратить в ценные продукты: в корма для животных, получение волокна для изготовления бумаги, верёвок, изделий ручной работы и материалов для горения [энергетическая культура] (возможность ферментации полисахаридов и превращения их в этанол, метан и/или водород), получение одноклеточного белка (микробного белка) и использование твёрдых остатков для компостирования и/или в качестве субстрата для выращивания грибов (Vipa, Chidchom, 1994; Espinosa, Santacruz, 2017; Ibikunle et al., 2022; Hikal et al., 2022; Serna-Jiménez et al., 2023; Victor et al., 2023; Wang et al., 2023).

Основной путь размножения растений – вегетативный, боковыми почками. Но в селекции бананов, естественно, важно получать семена, и их проращивать. А этот процесс оказывается не такой уж и простой. Семена бананов достаточно быстро теряют всхожесть, и им свойственна твёрдосемянность. В настоящее время для проращивания семян этих видов растений используют широкий ассортимент как химических препаратов, так и методик предпосевной обработки для повышения всхожести (Pancholi et al., 1995; Ahmed et al., 2006; Nagano et al., 2012; Баранова и др., 2014; Burgos-Hernández et al., 2014; Хлебова, Арзумян, 2015; Pearson, 2016; Kallow et al., 2021; Singh et al., 2021).

Оценке качества и всхожести семян некоторых видов рода *Musa*, собранных от интродуцированных в Ботанический сад Петра Великого, посвящена настоящая работа.

Объекты и методы исследований

Материалом служили семена некоторых видов рода *Musa*, как свежесобранные, так и хранимые в условиях семенной лаборатории от 3 до 5 лет, собранные от коллекционных растений, культивируемых в оранжереях Ботанического сада Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН. Традиционно, зрелые плоды после сбора очищали от околоплодника и мякоти, промывали, высушивали, и в таком виде их хранили в семенной лаборатории. Перед постановкой опытов определяли размеры и массу 1000 штук семян. Всхожесть семян определяли в трёхкратной повторности в лабораторных условиях (при постоянной температуре 22-25°C и естественном освещении), в стандартных стеклянных чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной водопроводной водой; без применения каких-либо стимуляторов или изменения светового и/или температурного режимов, с учётом методических рекомендаций (Ишмуратова, Ткаченко, 2009).

Для оксигенации, как дезинфицирующее и стимулирующее прорастание средство, семена предварительно на сутки замачивали в 3 % растворе перекиси водорода H_2O_2 (Кунавин, 1993; Franklin et al., 2010; Barba-Espín et al., 2011, 2012; Баранова и др., 2014; Хлебова, Арзумян, 2015; Wojtyla et al., 2016; Демочко и др., 2017). Во избежание развития плесневых грибов семена увлажняли раствором нистатина (500 тыс. единиц на литр воды) (Коваль, Шамакин, 1999). Обработка данных проведена с помощью программы Excel 2010 for Windows.

Рентгенографический анализ семян изучаемых видов проводили с использованием установки ПРДУ-02 (Передвижной Рентгеновской Диагностической Установки), предназначенной для оперативного контроля качества продовольственного и фуражного зерна, семян зерновых и овощных культур, саженцев различных растений. Установка состоит из рентгенозащитной камеры, источника рентгеновского излучения (в верхней части камеры), пульта управления рентгеновским излучением, предметного столика, и приёмника изображений. Анодное напряжение рентгеновской трубки может изменяться в диапазоне от 5 до 50 кВ, ток рентгеновской трубки может изменяться от 20 до 200 мкА. Одним из основных достоинств ПРДУ-02 является малый размер фокусного пятна рентгеновской трубки (менее 40 мкм), что позволяет получать для различных объектов резкие и контрастные изображения с увеличением до 20 раз. В качестве приёмника использовалась CR система DIGORA PCT. Время от включения рентгеновского аппарата до получения изображения на экране ЭВМ составляет около 3 минут (Грязнов и др., 2015, 2017; Староверов и др., 2015; Ткаченко и др., 2018).

**

В коллекциях Ботанического сада Петра Великого БИН РАН в настоящее время выращивается 7 видов рода *Musa* и четыре культивара (все от *Musa acuminata*).

Банан заострённый *Musa acuminata* Colla — многолетнее травянистое растение. Является

родоначальником современных съедобных бананов. Центр происхождения – тропики Юго-Восточной Азии (Индо-Малайская область от Ассама, Бирмы, полуострова Индокитай, Малакки до Австралии). Известен в культуре почти 8000 лет, широко культивируется в странах Центральной Америки, Африки, Индии, Южного Китая, Индокитая, вплоть до Австралии. *Musa acuminata* в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН выращивается с 1932 года. Исходные семена были получены из Ботанического сада Гамбурга (Германия). Растения были сохранены в годы Второй Мировой Войны. Практически каждый год растения цветут и плодоносят (рис. 2, 3). Семена в плодах завязываются и вызревают в течении года (рис. 4, 5, 6, 7, 8). Это позволяет включать их в "Index seminum" (Перечень спор и семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Петра Великого БИН РАН) (Ткаченко, 2017).



Рис. 2, 3. Плоды *Musa acuminata* и их рентгеноскопия. На рентгеновском снимке видны семена внутри плодов.

Fig. 2, 3. Fruits of *Musa acuminata* and their fluoroscopy. The x-ray shows the seeds inside the fruit.



Рис. 4. Семена *Musa acuminata*, урожая 2017 года

Fig. 4. *Musa acuminata* seeds, 2017 harvest

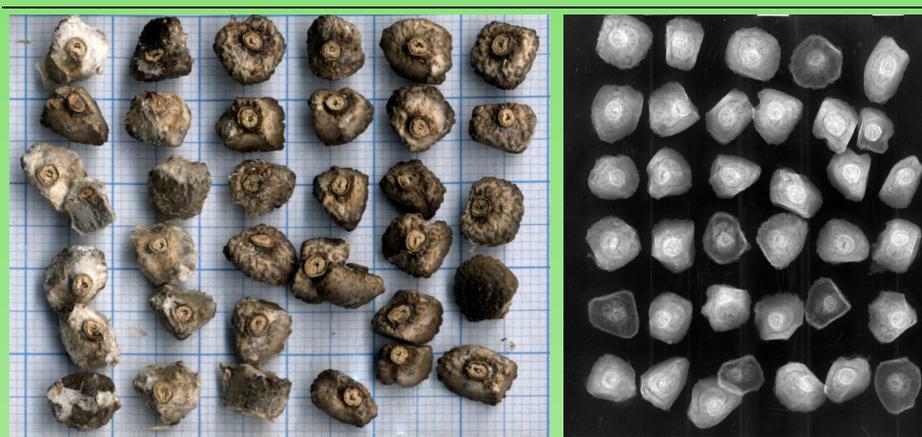


Рис. 5, 6. Семена *Musa acuminata* урожая 2017. Выполненных 80-85 %. Слева – семена, подготовленные для рентгеноскопии, справа – их рентгеновский снимок.

Fig. 5, 6. Seeds of *Musa acuminata* harvest 2017. Completed 80-85%. On the left - seeds prepared for fluoroscopy, on the right - their x-ray.

Лабораторная всхожесть свежесобранных семян составляла 64–73%. Однако всхожесть отобранных выполненных (на рентгенограмме наиболее светлые) семян составила до 85–90%.

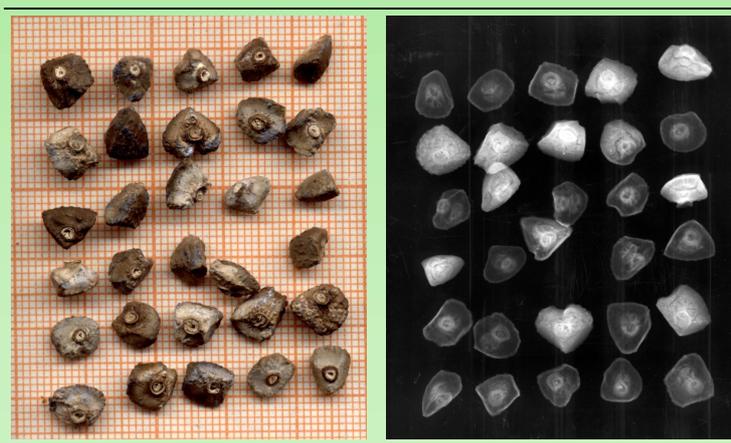


Рис. 7, 8. Семена *Musa acuminata* урожая 2021 года. Выполненных не больше 40-45 %. Слева – семена, подготовленные для рентгеноскопии, справа – их рентгеновский снимок.

Fig. 7, 8. *Musa acuminata* seeds harvest 2021. No more than 40-45% completed. On the left - seeds prepared for fluoroscopy, on the right - their x-ray.

Лабораторная всхожесть свежесобранных семян составляла 41–43%. Однако всхожесть отобранных выполненных (на рентгенограмме наиболее светлые) семян составила до 75–80%. Следовательно, условия развития растений в период 2020 и 2021 годов, а также опыления и созревания оказались хуже, чем в 2017–2018 годах.

Musa huangbaoia Z.Y.Zhu редкий эндемичный банан (рис. 9), который был описан только в китайском журнале в 1987 г., был найден у подножия горы Эмей в провинции Сычуань и имеет примечательные морфологические черты: волнистый край черешка листа, ребристые плоды и неправильную форму семян, которые достаточно необычны для рода и хорошо отделяют этот вид от остальных. Семена были собраны в 2015 году в locus classicus Ю.Н. Карпуном. В коллекции Ботанического сада Петра Великого растения находятся с 2016 года. Плодоносит не регулярно. Некоторые особи ведут себя как монокарпики, после плодоношения отмирают, не образуя боковых почек.



Рис. 9. *Musa huangbaioa* цитируется по: <http://www.iplant.cn/info/Musa%20huangbaioa>

Fig. 9. Photos of *Musa huangbaioa* from web-site: <http://www.iplant.cn/info/Musa%20huangbaioa>

В условиях закрытого грунта оранжерей Ботанического сада Петра Великого семена этого вида банана формируются среднего качества (рис. 10, 11). Лабораторная всхожесть свежесобранных семян, отобранных после рентгеноскопического анализа не превышала 40-45 %. Через год хранения в условиях лаборатории семена полностью теряли всхожесть. И никакими методами (замачиванием в перекиси водорода) пробудить их к прорастанию у нас не получилось. Семена покрывались плесневыми грибами уже через 7-10 дней после постановки опытов по проращиванию. Даже промывание семян раствором нистанина не спасало от появления грибов.

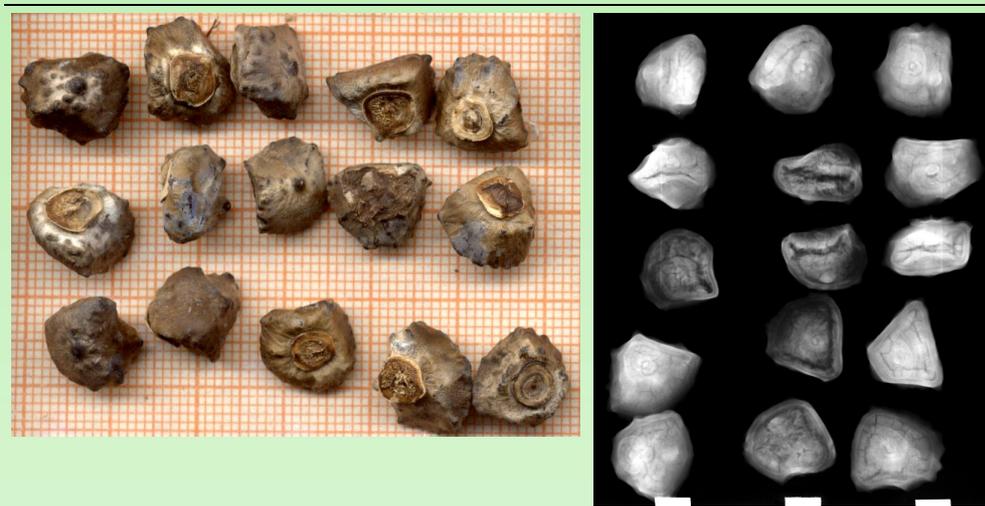


Рис. 10, 11. Семена *Musa huangbaioa*. Слева – семена, подготовленные для рентгеноскопии, справа – их рентгеновский снимок.

Fig. 10, 11. *Musa huangbaioa* seeds. On the left - seeds prepared for fluoroscopy, on the right - their x-ray.

В условиях закрытого грунта оранжерей Ботанического сада Петра Великого семена этого вида банана формируются среднего качества. Лабораторная всхожесть свежесобранных семян, отобранных после рентгеноскопического анализа не превышала 40-45 %. Через год хранения в условиях лаборатории семена полностью теряли всхожесть. И никакими методами (замачиванием в перекиси водорода) пробудить их к прорастанию у нас не получилось. Семена покрывались плесневыми грибами уже через 7-10 дней после постановки опытов по проращиванию. Даже промывание семян раствором нистанина не спасало от появления грибов.

Musa mannii H.Wendl. ex Baker – оригинальный, красивоцветущий некрупный (от 50-60 до 120-150 см высотой) вид банана, родом из влажных джунглей северо-восточной Индии. Псевдостебли тонкие, листья раскидистые, с выраженными тёмно-красными пятнами по центральной жилке. Цветки от розовых до красновато-тёмно-розовых, соцветия расположены среди листьев.

Свежесобранные семена *Musa mannii* начинают прорастать в чашках Петри на 15-20 день (рис. 12-18). Прорастание не дружное, растянутое. Лабораторная всхожесть достигает 15-20 %.

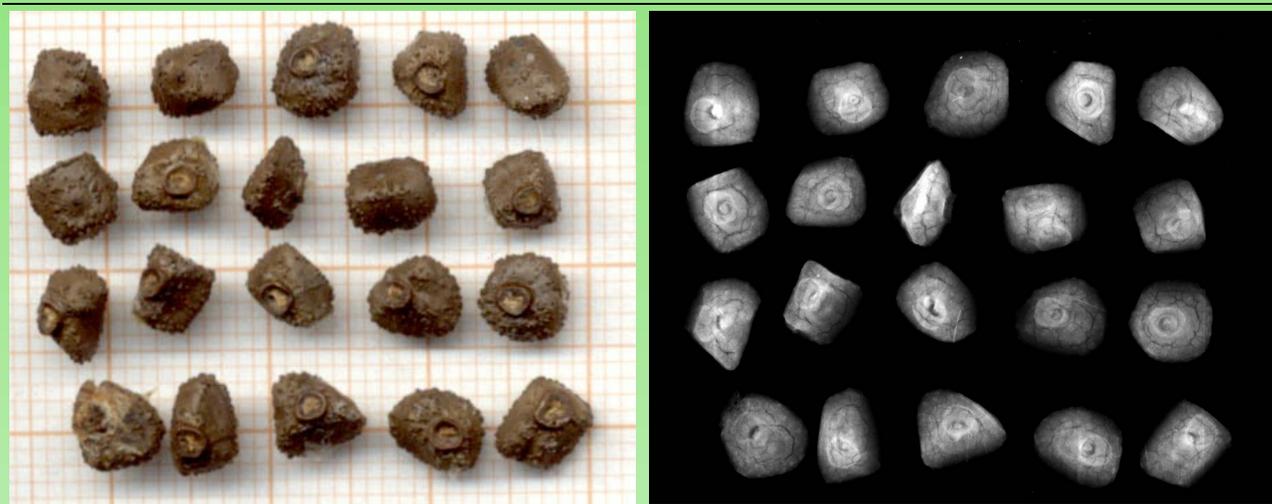


Рис. 12, 13. Семена *Musa mannii* H.Wendl. ex Baker. Урожай 2018 года выполнены на 30 %. Слева – семена, подготовленные для рентгеноскопии, справа – их рентгеновский снимок.

Fig. 12, 13. Seeds of *Musa mannii* H. Wendl. ex Baker. The 2018 harvest is 30% complete. On the left - seeds prepared for fluoroscopy, on the right - their x-ray.

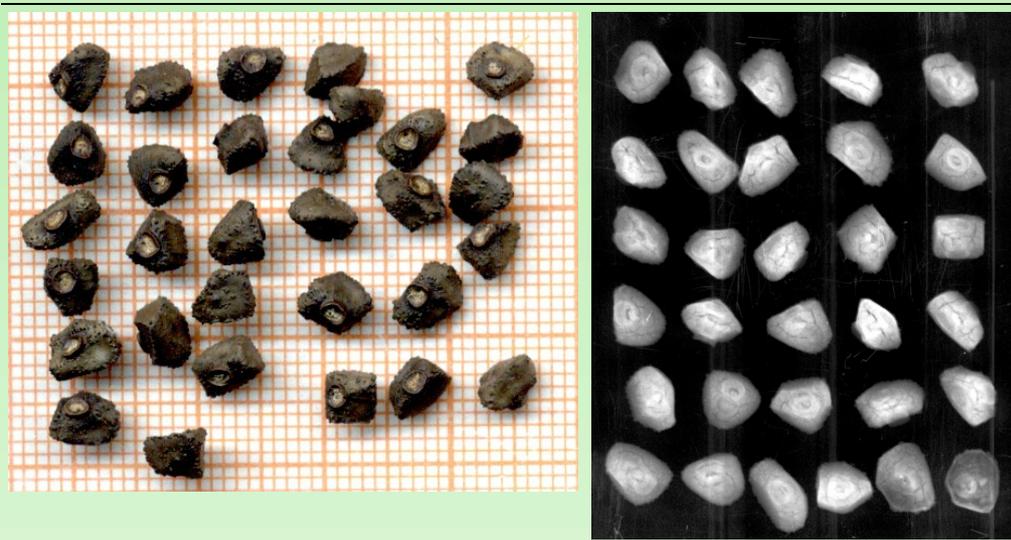


Рис. 14, 15. Семена *Musa mannii* H.Wendl. ex Baker урожая 2021 года. Семена урожая 2021 года выполнены на 20–25 %. Слева – семена, подготовленные для рентгеноскопии, справа – их рентгеновский снимок.

Fig. 14, 15. Seeds of *Musa mannii* H. Wendl. ex Baker vintage 2021. The seeds of the 2021 harvest are 20–25% complete. On the left - seeds prepared for fluoroscopy, on the right - their x-ray.

Свежесобранные семена *Musa mannii* начинают прорастать в чашках Петри на 15-20 день. Прорастание не дружное, растянутое. Лабораторная всхожесть достигает 15-20 %.

Рис. 16, 17, 18. Начальные фазы прорастания и проросток *Musa mannii* H.Wendl. ex BakerFig. 16, 17, 18. Initial stages of germination and seedling of *Musa mannii* H.Wendl. ex BakerТаблица. Биометрические данные и лабораторная всхожесть некоторых интродуцированных видов рода *Musa*Table. Biometric data and laboratory germination of some introduced species of the genus *Musa*

Параметры Вид	Масса одного семени, г (среднее; min–max)	Размеры, мм		Лабораторная всхожесть, %
		Диаметр, мм	Высота, мм	
<i>Musa acuminata</i>	0,642 0,018–0,106	7–10	3–4	45–55
<i>Musa huangbaioa</i>	0,354 0,218–0,450	9–14	5–8	15–20
<i>Musa mannii</i>	0,030 0,018–0,036	4–6	2–4	15–20

Виды рода *Musa* (Musaceae), выращиваемые в коллекциях Ботанического сада Петра Великого БИН РАН образуют плоды с полноценными семенами. Семена из общего образца имеют лабораторную всхожесть до 55 %. Выполненные, отобранные на основе рентгеновского анализа прорастают до 80-85 %.

Подтверждено положение о том, что семена бананов быстро теряют всхожесть.

Работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», номер АААА-А18-118032890141 – 4.

Литература

Арнаутова Е.М., Носов Н.Н., Шмаков А.И., Ши Л., Жан С.-Ч., Родионов А.В. Подтверждение видовой самостоятельности и родства *Musa huangbaioa* (Musaceae) – редкого эндемичного банана из Китая – по молекулярно-филогенетическим данным // *Turczaninowia*, 2021. Т. 24, № 2. С. 56-66 DOI: 10.14258/turczaninowia.24.2.7. URL: <http://turczaninowia.asu.ru/article/view/9825>

Баранова Т.В., Калаев В.Н., Воронин А.А. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян // *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта*. 2014, вып. 7. С. 96-102.

Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Баталов К.С., Ткаченко К.Г. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян // *Плодоводство и виноградарство юга России*, 2017. Т. 48, № 6. С. 46-55.

Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Жамова К.К., Холопова Е.Д., Ткаченко К.Г. Исследование качества репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.) с помощью микрофокусной рентгенографии // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2015. № 55. С. 49-53.

Демочко Ю.А., Шилова И.В., Иванова Е.В., Костецкий О.В. Особенности прорастания семян буквицы лекарственной в лабораторных условиях // *Бюл. Бот. сада Саратовского гос. университета*. 2017. Т. 15, вып. 1. С. 34-43.

Демьянова, Е.И. Ботаническое ресурсоведение: учеб. пособие по спецкурсу; Перм. гос. ун-т. Пермь, 162

2007. 172 с.

Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении *in vitro*. Уфа. Гилем, 2009. 116 с.

Коваль С.Ф., Шаманин В.П. Растение в опыте. Омск, ИЦиГ СО РАН, ОмГАУ, 1999. 204 с.

Кунавин Г.А. Обработка семян томата раствором перекиси водорода // Проблемы науки и производства в условиях аграрной реформы : тез. докл. Новосибирск, 1993. С. 15—17.

Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества плодов и семян – репродуктивных диаспор // Биотехносфера. 2015. № 6 (42). С. 16-19.

Ткаченко К. Г. Перечень спор и семян № 154, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук // Hortus bot. 2017. Т. 12, прил. I, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4302>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4302

Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. Рентгенографическое изучение качества плодов и семян // Hortus bot. 2018. Т. 13. С. 4-19. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=5022>. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022

Хлебова Л.П., Арзуманян А.А. Оценка возможности сокращения периода покоя семян зерновых культур в регулируемых условиях выращивания // Acta Biologica Sibirica. 2015. No1-2. С. 22-37.

Хуагу Е, Ли Цехун, Лу Сун, Китайские лекарственные растения. Главный редактор Цзэн Фэйянь 2020. Издательство: Пресса химической промышленности. 404 с. ISBN: 9787122336170 (Китайский) 葉華谷、李策宏、魯松、曾飛燕 主編. 中國藥用植物.二十六. 書名: 中國藥用植物.二十六. 品牌: 2020. 數 404. 化學工業出版社. ISBN編號: 9787122336170

Ahmed K. Z., Remy S., Sági L., Swennen R. Germination of *Musa balbisiana* seeds and embryos. // XVII International Meeting of the Association for the Cooperation in Investigations of Banana in Tropical America and the Caribbean. October 15 to 20, 2006. Joinville, Brazil

Baker J. G. 1893. A synopsis of the genera and species of Musaceae. Ann. Bot. (Oxford) 7: 189-229.

Barba-Espín G., Díaz-Vivancos P., Clemente-Moreno M. J., Faize M., Albacete A., Pérez-Alfocea F., Hernández J. A. Hydrogen peroxide as an inducer of seed germination: its effects on antioxidative metabolism and plant hormone contents in pea seedlings // Acta Horticult. 2011. N. 898. P. 229–236.

Barba-Espín G., Hernández J. A., Diaz-Vivancos P. Role of H₂O₂ in pea seed germination // Plant Signal. Behavior. 2012. V. 7. N. 2. P. 193–195.

Bashir F., Hassan A., Mushtaq A. Phytochemistry and Antimicrobial Activities of Different Varieties of Banana (*Musa acuminata*) Peels Available in Quetta City. // Polish Journal of Environmental Studies. 2021;30(2):1531-1538. doi:10.15244/pjoes/122450.

Burgos-Hernández M.; Castillo-Campos G.; Mata-Rosas M.; González, D.; Vovides A.P.; Murguía-González J. Seed germination of the wild banana *Musa ornata* (Musaceae) // Seed Science and Technology, 2014. Vol. 42, N 1. Pp. 16-27(12) DOI: <https://doi.org/10.15258/sst.2014.42.1.02>

Cheesman E. E. 1947. Classification of the bananas. I. The genus *Ensete* Horan. and the genus *Musa* L. Kew Bull. 2(2): 97-117. DOI: 10.2307/4109207

Espinosa A., Santacruz S. Phenolic compounds from the peel of *Musa cavendish*, *Musa acuminata* and *Musa cavandanaish*. // Revista Politécnica – Enero 2017, Vol. 38, No. 2. С. 1-5.

Franklin A. Gondim, Enéas Gomes-Filho, Claudivan F. Lacerda, José Tarquinio Prisco, André D. Azevedo Neto and Elton C. Marques. Pretreatment with H₂O₂ in maize seeds: effects on germination and seedling acclimation to salt stress // Braz. J. Plant Physiol. 2010. V. 22. N. 2. P. 103–112.

Hikal W.M., Said-Al Ahl H.A.H., Bratovcic A., Tkachenko K.G., Sharifi-Rad J., Kačániová M., Elhourri M., Atanassova M. Banana Peels: A Waste Treasure for Human Being // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2022. Volume 2022, Article ID 7616452, 9 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/7616452>

Ibikunle A.A., Yussuf S.T., Sanyaolu N.O., Ogundare S.A., Oderinu O.F., Atewolara-Odule O.C. and Ogunmoye A.O. Effects of phosphorylation and cross-linking on starches obtained from banana (*Musa acuminata*) and plantains (*Musa paradisiaca* and *Musa balbisiana*). // *FUW Trends in Science & Technology Journal*. 2022. Vol. 7, No 3. P. 283-290.

Jyothirmayi N., Rao N.M. Banana Medicinal Uses. // *Jour. of Med. Sc. & Tech.*; 2015. 4(2); Page No: 152 – 16

Kallow Simon, Davies Rachael, Panis Bart, Steven B. Janssens, Vandelook Filip, Mertens Arne, Swennen Rony, Binti Tahir Maimun, Dickie John. Regulation of seed germination by diurnally alternating temperatures in disturbance-adapted banana crop wild relatives (*Musa acuminata*) // *Seed Science Research*, 2021, 10.1017/S0960258520000471, 30, 4, (238-248).

Kennedy J. Bananas and People in the Homeland of Genus *Musa*: Not just pretty fruit // *Ethnobotany Research & Applications*. 2009. 7:179-197. www.ethnobotanyjournal.org/vol7/i1547-3465-07-179.pdf

Linnaeus C. 1753. *Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. Vol. I. Holmiae: L. Salvius. 560 pp. DOI: 10.5962/bhl.title.669

Nagano S., Mori G., Oda M. Effects of Seed Harvest Time on Embryo Development and Seed Germination in *Musa velutina* Wendl. & Drude // *Environment Control in Biology*, 10.2525/ecb.50.209, 50, 3, (209-215), (2012).

Nwauzoma A.B., Moses K., Factors Affecting Seedling Emergence and Dry Matter Characteristics in *Musa balbisiana* Colla // *ISRN Botany*, 10.1155/2013/582581, 2013, (1-5), (2013).

Pancholi N, Wetten A, Caligari (1995) Germination of *Musa velutina* seeds: comparison of in vivo and in vitro systems. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant*, 31: 127-130.

Pancholi Naresh, Wetten A., Caligari P. D. S. Germination of *Musa velutina* Seeds: Comparison of In vivo and In vitro Systems // *In Vitro Cellular & Developmental Biology. Plant*, Vol. 31, No. 3 (Jul. - Sep., 1995), pp. 127-130. <https://www.jstor.org/stable/4293074>

Pearson V.A. *Bananas: Cultivation, Consumption and Crop Diseases*. Nova Science Publishers. 2016.144 p. ISBN 978-1-63485-418-4.

Sagot P. 1887. Sur le genre bananier. *Bulletin de la Société botanique de France* 34: 328-330.

Serna-Jiménez J.A., López J.Á.S., Santos M.Á.M., Pérez A.F.C. Exploiting waste derived from *Musa* spp. processing: Banana and plantain // *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* (IF 5.239) Pub Date: 2023-01-13 , DOI:10.1002/bbb.2475

Singh Shivani, Agrawal Anuradha, Kumar Rajeev, Thangjam Robert, Kattukkunnel Joseph John. Seed storage behavior of *Musa balbisiana* Colla, a wild progenitor of bananas and plantains - Implications for ex situ germplasm conservation // *Scientia Horticulturae*, 2021. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.109926, 280, (109926).

Victor P.D., Ordu, K. Ogaree, T.B. & Allison, T. & Ajje, Pearl & Wami-Amadi, C.F. & Okpara, Elile & Reuben, Edith & Nonju, I.I. & Jaja, B.N.R. The Effects of Ethanolic Extract of Premature *Musa Paradisiaca* (Plantain) Pulp on the Reproductive System of Female Wistar Rats. // *International Journal Of Medical Science And Clinical Research Studies*. 2023. 3 (3). P. 429-439. 10.47191/ijmscrs/v3-i3-26.

Vipa S., Chidchom H. Extraction of tannin from banana peel. // *Kasetsart Journal*, 1994. 28, 578-586

Wang Shenwan, Yang Yang, Xiao Dao, Xiaoyan Zheng, Binling Ai, Lili Zheng, Zhanwu Sheng. Polysaccharides from banana (*Musa* spp.) blossoms: Isolation, identification and anti-glycation effects // *International Journal of Biological Macromolecules* (IF 8.025) Pub Date: 2023-03-11 , DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.123957

Wojtyła Ł., Lechowska K., Kubala S., Garnczarska M. Different modes of hydrogen peroxide action during seed germination // *Front. Plant Sci*. 2016. N. 7.

Zhang Cai-Xia; Ho Suzanne C.; Chen Yu-Ming ; Jian-Hua Fu; Shou-Zhen Cheng; Fang-Yu Lin. Greater vegetable and fruit intake is associated with a lower risk of breast cancer among Chinese women. // *Int. J. Cancer*. 2009, 125(1), 181–188. doi:10.1002/ijc.24358

Zhu Z. Y. *Musaceae*. In: *Plants of Mount Emei*. L. Zhen-Yu, S. Lei (eds). Beijing: Beijing Science and

Technology Publishing House. 2007. 792 pp.

Seed quality of some species of the genus *Musa* at the Peter the Great Botanical Gardens

TKACHENKO Kirill	Komarov Botanical Institute of RAS, Professor Popov str., 2, Saint Petersburg, 197376, Russia kigatka@gmail.com
ARNAUTOVA Elena Mikhailovna	Komarov Botanical Institute of RAS, 2, Professor Popov street, Saint-Petersburg, 197376, Russia arnaoutova@mail.ru
YAROSLAVCEVA Maria Andreevna	Komarov Botanical Institute of RAS, 2, Professor Popov street, Saint-Petersburg, 197376, Russia irbis-000@mail.ru
STAROVEROV Nikolay Evgenievich	Saint Petersburg Electrotechnical University, 5, Professor Popov street, Saint-Petersburg, 197376, Russia nik0205st@mail.ru
GRYAZNOV Artem Yur'evich	Saint Petersburg Electrotechnical University, 5, Professor Popov street, Saint-Petersburg, 197376, Russia ay-gryaznov@yandex.ru

Key words:

Musaceae, indoor cultivation, seeds, germination, Index seminum, Botanical Gardens

Summary: Banana genus *Musa* L. (Musaceae) in the collections of the Peter the Great Botanical Garden BIN RAS is grown 7 species and four cultivars of the genus (all from *Musa acuminata*).

The very first grown one is *Musa acuminata* (Musaceae), this species has been grown in the Peter the Great Botanical Garden of the BIN RAS since 1932. The original seeds were obtained from the Botanical Garden of Hamburg (Germany). The plants were preserved during the Second World War. Plants bear fruit almost every year. Seeds in fruits are tied and ripen. Laboratory germination of freshly harvested seeds is 64-73%.

Musa huangbaioia has been in the collection of the Peter the Great Botanical Garden since 2016. It does not bear fruit regularly. Some individuals behave like monocarpics; after fruiting they die off without forming lateral buds.

Freshly harvested *Musa mannii* seeds begin to germinate in Petri dishes at 15-20 days. Germination is not friendly, stretched. Laboratory germination reaches 15-20%.

The position that banana seeds quickly lose their germination capacity has been confirmed. The presence of fruit-bearing species of the genus *Musa* allows them to be included in the "Index seminum".

Is received: 05 may 2023 year

Is passed for the press: 30 october 2023 year

References

- Ahmed K. Z., Remy S., Sági L., Swennen R. Germination of *Musa balbisiana* seeds and embryos. // XVII International Meeting of the Association for the Cooperation in Investigations of Banana in Tropical America and the Caribbean. October 15 to 20, 2006. Joinville, Brazil
- Arnautova E.M., Nosov N.N., Shmakov A.I., Shi L., Zhan S., Rodionov A.V. Confirmation of species independence and affinity of *Musa huangbaioia* (Musaceae) - rare endemic banana of China - according to the molecular phylogenetic data// *Turczaninowia*, 2021. V. 24, No. 2. P. 56-66 DOI: 10.14258/turczaninowia.24.2.7. URL: <http://turczaninowia.asu.ru/article/view/9825>
- Baker J. G. 1893. A synopsis of the genera and species of Musaceae. *Ann. Bot. (Oxford)* 7: 189-229.
- Baranova T.V., Kalaev V.N., Voronin A.A. Environmentally friendly growth stimulators for pre-sowing seed treatment// *Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta*. 2014, vyp. 7. P. 96-102.
- Barba-Espín G., Díaz-Vivancos P., Clemente-Moreno M. J., Faize M., Albacete A., Pérez-Alfocea F., Hernández J. A. Hydrogen peroxide as an inducer of seed germination: its effects on antioxidative metabolism and plant hormone contents in pea seedlings // *Acta Horticult.* 2011. N. 898. P. 229–236.
- Barba-Espín G., Hernández J. A., Diaz-Vivancos P. Role of H₂O₂ in pea seed germination // *Plant Signal. Behavior.* 2012. V. 7. N. 2. P. 193–195.

Bashir F., Hassan A., Mushtaq A. Phytochemistry and Antimicrobial Activities of Different Varieties of Banana (*Musa acuminata*) Peels Available in Quetta City. // Polish Journal of Environmental Studies. 2021;30(2):1531-1538. doi:10.15244/pjoes/122450.

Botanical resource science: textbook. special course allowance; Perm. gop. un-V. Perm, 2007. 172 p.

Burgos-Hernández M.; Castillo-Campos G.; Mata-Rosas M.; González, D.; Vovides A.P.; Murguía-González J. Seed germination of the wild banana *Musa ornata* (Musaceae) // Seed Science and Technology, 2014. Vol. 42, N 1. Pp. 16-27(12) DOI: <https://doi.org/10.15258/sst.2014.42.1.02>

Cheesman E. E. 1947. Classification of the bananas. I. The genus *Ensete* Horan. and the genus *Musa* L. Kew Bull. 2(2): 97-117. DOI: 10.2307/4109207

Chinese medicinal plants. Glavnyj redaktor Tszen Feijan 2020. Izdatelstvo: Pressa khimitcheskoj promyshlennosti. 404 p. ISBN: 9787122336170 (Kitajskij) 葉華谷、李策宏、魯松、曾飛燕 主編. 中國藥用植物. 二十六. 書名: 中國藥用植物.二十六. 品牌: 2020. 數 404. 化學工業出版社. ISBN編號: 9787122336170

Demotchko Yu.A., Shilova I.V., Ivanova E.V., Kostetskij O.V. Features of seed germination of the initial drug in the laboratory// Byul. BoV. sada Saratovskogo gop. universiteta. 2017. V. 15, vyp. 1. P. 34-43.

Espinosa A., Santacruz S. Phenolic compounds from the peel of *Musa cavendish*, *Musa acuminata* and *Musa cavandanaish*. // Revista Politécnica – Enero 2017, Vol. 38, No. 2. P. 1-5.

Franklin A. Gondim, Enéas Gomes-Filho, Claudivan F. Lacerda, José Tarquinio Prisco, André D. Azevedo Neto and Elton C. Marques. Pretreatment with H₂O₂ in maize seeds: effects on germination and seedling acclimation to salt stress // Braz. J. Plant Physiol. 2010. V. 22. N. 2. P. 103–112.

Gryaznov A.Yu., Staroverov N.E., Batalov K.S., Tkatchenko K.G. The use of microfocuss radiography for seed quality control// Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii, 2017. V. 48, No. 6. P. 46-55.

Gryaznov A.Yu., Staroverov N.E., Zhamova K.K., Kholopova E.D., Tkatchenko K.G. Investigation of the quality of reproductive diaspores of species of the genus Apple tree (*Malus* Mill.) using microfocuss radiography// Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. No. 55. P. 49-53.

Hikal W.M., Said-Al Ahl H.A.H., Bratovcic A., Tkachenko K.G., Sharifi-Rad J., Kačániová M., Elhourri M., Atanassova M. Banana Peels: A Waste Treasure for Human Being // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2022. Volume 2022, Article ID 7616452, 9 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/7616452>

Ibikunle A.A., Yussuf S.T., Sanyaolu N.O., Ogundare S.A., Oderinu O.F., Atewolara-Odudu O.C. and Ogunmoye A.O. Effects of phosphorylation and cross-linking on starches obtained from banana (*Musa acuminata*) and plantains (*Musa paradisiaca* and *Musa balbisiana*). // FUW Trends in Science & Technology Journal. 2022. Vol. 7, No 3. P. 283-290.

Ishmuratova M.M., Tkatchenko K.G. Seeds of herbaceous plants: features of the latent period, use in introduction and propagation in vitro.. Ufa. Gilem, 2009. 116 p.

Jyothirmayi N., Rao N.M. Banana Medicinal Uses. // Jour. of Med. Sc. & Tech.; 2015. 4(2); Page No: 152 – 16

Kallow Simon, Davies Rachael, Panis Bart, Steven B. Janssens, Vandeloek Filip, Mertens Arne, Swennen Rony, Binti Tahir Maimun, Dickie John. Regulation of seed germination by diurnally alternating temperatures in disturbance-adapted banana crop wild relatives (*Musa acuminata*) // Seed Science Research, 2021, 10.1017/S0960258520000471, 30, 4, (238-248).

Kennedy J. Bananas and People in the Homeland of Genus *Musa*: Not just pretty fruit // Ethnobotany Research & Applications. 2009. 7:179-197. www.ethnobotanyjournal.org/vol7/i1547-3465-07-179.pdf

Khlebova L.P., Arzumanyan A.A. Evaluation of the possibility of reducing the dormancy period of seeds of cereal crops under controlled growing conditions// Acta Biologica Sibirica. 2015. No1-2. P. 22-37.

Koval S.F., Shamanin V.P. Plant in experience.. Omsk, ITsiG SO RAN, OmGAU, 1999. 204 p.

Kunavin G.A. Treatment of tomato seeds with hydrogen peroxide solution// Problemy nauki i proizvodstva v usloviyakh agrarnoj reformy : tez. dokl. Novosibirsk, 1993. P. 15—17.

Linnaeus C. 1753. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Vol. I. Holmiae: L. Salvius. 560 pp. DOI: 10.5962/bhl.title.669

Nagano S., Mori G., Oda M. Effects of Seed Harvest Time on Embryo Development and Seed Germination in *Musa velutina* Wendl. & Drude // Environment Control in Biology, 10.2525/ecb.50.209, 50, 3, (209-215), (2012).

Nwauzoma A.B., Moses K., Factors Affecting Seedling Emergence and Dry Matter Characteristics in *Musa balbisiana* Colla // ISRN Botany, 10.1155/2013/582581, 2013, (1-5), (2013).

Pancholi N, Wetten A, Caligari (1995) Germination of *Musa velutina* seeds: comparison of in vivo and in vitro systems. In Vitro Cell Dev. Biol. Plant, 31: 127-130.

Pancholi Naresh, Wetten A., Caligari P. D. S. Germination of *Musa velutina* Seeds: Comparison of In vivo and In vitro Systems // In Vitro Cellular & Developmental Biology. Plant, Vol. 31, No. 3 (Jul, Sep., 1995), pp. 127-130. <https://www.jstor.org/stable/4293074>

Pearson V.A. Bananas: Cultivation, Consumption and Crop Diseases. Nova Science Publishers. 2016.144 p. ISBN 978-1-63485-418-4.

Sagot P. 1887. Sur le genre bananier. Bulletin de la Société botanique de France 34: 328-330.

Serna-Jiménez J.A., López J.Á.S., Santos M.Á.M., Pérez A.F.C. Exploiting waste derived from *Musa* spp. processing: Banana and plantain // Biofuels, Bioproducts and Biorefining (IF 5.239) Pub Date: 2023-01-13 , DOI:10.1002/bbb.2475

Singh Shivani, Agrawal Anuradha, Kumar Rajeev, Thangjam Robert, Kattukkunnel Joseph John. Seed storage behavior of *Musa balbisiana* Colla, a wild progenitor of bananas and plantains - Implications for ex situ germplasm conservation // Scientia Horticulturae, 2021. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.109926, 280, (109926).

Staroverov N.E., Gryaznov A.Yu., Zhamova K.K., Tkatchenko K.G., Firsov G.A. Application of the method of microfocuss radiography for quality control of fruits and seeds - reproductive diaspores// Biotekhnosfera. 2015. No. 6 (42). P. 16-19.

Tkatchenko K. G. Index of spores and seeds No. 154 offered in exchange by the Botanical Garden of Peter the Great Botanical Institute. V. L. Komarova of the Russian Academy of Sciences// Hortus bot. 2017. V. 12, pril. I, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4302>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4302

Tkatchenko K.G., Staroverov N.E., Gryaznov A.Yu. X-ray study of the quality of fruits and seeds// Hortus bot. 2018. V. 13. P. 4-19. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=5022>. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022

Victor P.D., Ordu, K. Ogaree, T.B. & Allison, T. & Ajie, Pearl & Wami-Amadi, C.F. & Okpara, Elile & Reuben, Edith & Nonju, I.I. & Jaja, B.N.R. The Effects of Ethanolic Extract of Premature *Musa Paradisiaca* (Plantain) Pulp on the Reproductive System of Female Wistar Rats. // International Journal Of Medical Science And Clinical Research Studies. 2023. 3 (3). P. 429-439. 10.47191/ijmscrs/v3-i3-26.

Vipa S., Chidchom H. Extraction of tannin from banana peel. // Kasetsart Journal, 1994. 28, 578-586

Wang Shenwan, Yang Yang, Xiao Dao, Xiaoyan Zheng, Binling Ai, Lili Zheng, Zhanwu Sheng. Polysaccharides from banana (*Musa* spp.) blossoms: Isolation, identification and anti-glycation effects // International Journal of Biological Macromolecules (IF 8.025) Pub Date: 2023-03-11 , DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.123957

Wojtyła Ł., Lechowska K., Kubala S., Garnczarska M. Different modes of hydrogen peroxide action during seed germination // Front. Plant Sci. 2016. N. 7.

Zhang Cai-Xia; Ho Suzanne C.; Chen Yu-Ming ; Jian-Hua Fu; Shou-Zhen Cheng; Fang-Yu Lin. Greater vegetable and fruit intake is associated with a lower risk of breast cancer among Chinese women. // Int. J. Cancer. 2009, 125(1), 181–188. doi:10.1002/ijc.24358

Zhu Z. Y. Musaceae. In: Plants of Mount Emei. L. Zhen-Yu, S. Lei (eds). Beijing: Beijing Science and Technology Publishing House. 2007. 792 pp.

Цитирование: Ткаченко К. Г., Арнаутова Е. М., Ярославцева М. А., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Качество семян некоторых видов рода *Musa* в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus bot. 2023. Т.

18, 2023, стр. 155 - 169, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7505>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.7505](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.7505)
Cited as: Tkachenko K., Arnautova E. M., Yaroslavceva M. A., Staroverov N. E., Gryaznov A. Y. (2023). Seed quality of some species of the genus *Musa* at the Peter the Great Botanical Gardens // Hortus bot. 18, 155 - 169. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7505>

Опыт зимнего зелёного черенкования коллекции сиреней в условиях защищённого грунта Ботанического сада Петра Великого

ТКАЧЕНКО Кирилл Гаврилович	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, улица Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия kigatka@gmail.com
РЕЙНВАЛЬД Владимир Михайлович	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, улица Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия kigatka@rambler.ru
ВАРФОЛОМЕЕВА Елизавета Андреевна	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, улица Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия varfolomeeva.elizaveta@list.ru

Ключевые слова:

садоводство, размножение сирени, зимняя выгонка, редкие сорта сирени, *Syringa vulgaris*, Oleaceae

Аннотация: Сирень (*Syringa vulgaris* L., семейство Маслиновые Oleaceae) одно из широко популярных декоративных растений которые всегда в центре садоводческого и селекционного интереса. XXI век ознаменовался новым бурным интересом к этой культуре, ассортимент которых с каждым годом расширяется. Увеличивается число любителей сиреней, которые так же способствуют пропаганде и широкому внедрению в практику городского озеленения нового перспективного ассортимента этой культуры. Сирень уникальна тем, что её достаточно часто и успешно используют для зимней выгонки, а сами растения после выгонки содержат в холодных оранжереях до момента высадки в грунт и/или вынесения при наступлении устойчивых положительных температур на открытый воздух для формирования побегов, нормального роста и развития растений и подготовки растений для выгонки на следующий год. В период с февраля по конец марта, с растений, находящихся в оранжереях, возможна заготовка черенков для размножения особенно ценных сортов, для формирования банка обменного материала с ботаническими учреждениями. Этим опытом и делаются авторы, когда и как срезать черенки, как их укоренить, какие препараты оказались наиболее удачными и эффективными, чтобы в итоге получить новый здоровый посадочный материал сортовой сирени.

Рецензент: Г. А. Солтани

Получена: 25 марта 2023 года

Подписана к печати: 30 октября 2023 года

*

В связи с возрастающей популярностью сиреней вопросам её размножения путём черенкования уделяют много внимания исследователи как в нашей стране, так и в других странах (Полякова, Путенихин, 2010; Хайлова, Денисов, 2012; Полякова, 2013; Ilczuk, Jagiello-Kubiec, 2015; Зыкова, Кравченко, 2017; Craig, 2017; Liu et al., 2017; Молканова, 2018; Peterson et al., 2018).

История введения в культуру сирени в Санкт-Петербурге на Аптекарском острове в Ботаническом саду Петра Великого начинается с самого его основания, с 1713-1714 годов. Естественно, первым видом в Ботаническом саду была *Syringa vulgaris* L. *Syringa persica* L. появилась в саду изначально как оранжерейная культура, примерно через 120-150 лет, в конце XVIII века. В XIX веке, во времена работы в Императорском Ботаническом саду Э. Л. Регеля, в Сад интродуцируют всё новые и новые виды, формы и сорта сиреней. К началу XX века число таксонов сиреней, выращиваемых в Санкт-Петербурге, переваливает за 130. Многие новые виды и сорта содержали в горшечном арборетуме. В XX веке, в первое десятилетие (до 1917 года), в коллекции парка насчитывалось 20 видов сиреней, однако они существовали не продолжительное время. К концу XX века в саду осталось лишь незначительное число видов (9) и сортов (4) сиреней (Сысоева, 1995; Связева, 2005; Фирсов, 2019). Но уже с самого начала XXI века начался новый мировой «бум» на сирени. И на сегодняшний день в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН насчитывается уже 17 видов и порядка 160–170 сортов (ряд вновь поступивших сортов требуют тщательной проверки на сортовое соответствие; примерно 120-130 сортов *Syringa vulgaris* L., 10-15 сортов *Syringa persica* L. и около 30-40 сортов японской селекции от двух видов *S. pubescens* subsp. *microphylla* (Diels) M. C. Chang & X. L. Chen и *S. meyeri* C. K. Schneid. (*Syringa pubescens* Turcz.; син. *Syringa meyeri* C. K. Schneid.), а также сорта современной селекции отечественных селекционеров – семьи Аладиных, порядка 30 сортов (Рейнвальд, Ткаченко, 2019, 2020).

Последние несколько десятилетий в нашей стране и других странах мира значительно вырос интерес к культуре разных сортов сирени (*Syringa vulgaris* L., семейство Маслиновые Oleaceae) (Полякова, 2006; Балмышева, Полякова, 2007; Ожерельева, Павленкова, 2011; Щербакова, Кравцова, 2017; Македонская, 2018; Мартынова и др., 2018; Cui, 2018; Рейнвальд, Ткаченко, 2019, 2020, 2021; Щербакова, Шкорлакова, 2020). В значительной мере подъем любви и интереса к данной культуре стимулировали Всероссийская компания «Сирень Победы» и появляющиеся новые сорта отечественной селекции, созданные благодаря невероятным усилиям семьи Аладиных – Сергея, Ольги и Анастасии при самом активном участии Татьяны Поляковой (Президента Восточного отделения International Lilac Society) (Рейнвальд, Ткаченко, 2019а, б).

Восстановление видового и сортового разнообразия сиреней в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН с началом XXI века встало достаточно остро. К концу XX века в саду практически не осталось сортовых сиреней, из коллекций выпали даже многие видовые сирени. Для быстрого достижения цветения у растений лучшим способом является вегетативное размножение. В Ботаническом саду Петра Великого в течение длительного времени отработывали свою методику размножения видовых и сортовых сиреней (Рейнвальд, Ткаченко, 2019а, б; Фирсов, 2019).

На базе Ботанического сада Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН с 2017 года в феврале проводится традиционный фестиваль «Сиреневый февраль». В период работы проходит выставка цветущих выгоночных растений сирени, гиацинтов, тюльпанов и нарциссов. После окончания выставки все растения из экспозиции снова перемещают в холодную оранжерею, где проводят работы по отбору донорских растений для заготовки зелёных черенков для целей размножения.

**

Выгонка сирени состоит из нескольких этапов: подготовка растений к выгонке, выгонка в зимний период и адаптация после выгонки в оранжереях (Кичунов, 1941; Киселёв, 1952; Варфоломеева, Волчанская, 2021).

Начальный этап – подготовка растений для выгонки и последующего черенкования. В течение всего вегетационного периода, предшествующего выгонке, растения содержат в контейнерах, для формирования на растениях хорошо сформированных цветочных и вегетативных почек активно подкармливают органическими и минеральными удобрениями с микроэлементами. С августа в подкормки не добавляют азотные удобрения. Но в значительном количестве дают растениям калийные, фосфорные и комплексные. В ноябре для условий Санкт-Петербурга, вторая–третья декады, в холодную оранжерею стоит вносить для выгонки те сорта сирени, которые прежде всего надо сохранить и размножить. Следует учитывать время приостановки сиреней на выгонку и возраст приостановленных на выгонку растений. Молодые растения, как правило, не используют для зимнего черенкования.

Второй этап – уход за выгоночными контейнерными растениями. Растения, подлежащие выгонке, в течение всего вегетационного периода, выращивают в больших контейнерах. При постановке на выгонку, как только начинают развёртываться листья, необходимо начинать регулярные подкормки удобрениями (полными, комплексными органоминеральными с микроэлементами). Желательно обеспечивать этим растениям дополнительное освещение. Темно-окрашенные сорта при выгонке очень часто теряют свою яркую, характерную окраску цветков, становятся тусклыми и можно сомневаться в их сортовой принадлежности. Для ранней выгонки от начала приостановки растений до их цветения требуется 25-30 дней, для последующих выгонок сроки сокращаются на неделю и более. При этом учитывается возраст растений для выгонки, обычно используем растения возрастом в 5–12 лет. Для выгонки лучше всего подходят следующие сорта: Красная Москва, Dresden China, Sensation, Мечта, Katherine Havemeyer, Изобилие, Buffon, Aucubaefolia, Cavour, Южный Крест, Красавица Петербурга, Primrose. Для зимнего черенкования использовали сорта и как редкие или вновь полученные, трудно черенкуемые, которые надо сохранить, с подозрением на пересорт (что случается довольно часто); для выполнения потенциальных будущих заявок от других ботанических садов на конкретные сорта (формирование дублетного фонда).

Зимнее черенкование сиреней, прошедших специальную выгонку в январе – феврале, мотивировало авторов на отработку собственной методики и техники зимнего черенкования зелёными черенками. Дополнительным стимулом постановки и проведения этих работ были публикации классиков отечественного цветоводства Н. И. Кичунова (1941), Г. Е. Киселёва (1952), которые рекомендовали заготавливать черенки от маточных растений в марте, до этого содержащихся в кадках в подвалах или парниках.

В феврале, ближе к концу месяца, можно увидеть цветение и убедиться, что данный сорт соответствует (или нет) заявленному. Что авторы наблюдали на ежегодных выставках, проводимых в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН на протяжении последних 8 лет. У выгоночных растений (после выставки) соцветия не обрезают, а их «сдаивают» – т.е. удаляют (выщипывают) только цветки.

В начале марта побеги уже могут быть готовы к черенкованию. Для черенкования пригодны лишь нижние части молодых зелёных побегов, примерно 2/3 длины (рис. 1). Специфика зимнего черенкования сиреней заключается в особенностях ухода за черенкованными растениями в условиях холодных оранжерей до момента выноса растений в открытый грунт.



Рис. 1. Черенки сирени берут с одним-двумя междоузлиями.

Fig. 1. Lilac cuttings are taken with one or two internodes.

Процесс заготовки черенков сирени: черенки берут с одним-двумя междоузлиями. Черенки срезают утром, как и при летнем черенковании в открытом грунте, когда клетки растений ещё наполнены водой. Нижний срез черенка делают под углом 45° и сразу же окунают его в смесь порошков – гетероауксина и активированного угля, предварительно растолчённого в порошок. Уголь важен для того, чтобы снизить загнивание срезов черенков (рис. 2, 3).

Заготовленные черенки сажают в смесь песка и торфа (1:1) в пластиковые тазики, лучше квадратной формы (с высотой бортика не менее 10 см) (рис. 4). В тазике предварительно перфорировано дно для удаления лишней влаги. Отверстия в тазике закрываем керамическими черепками, затем насыпаем слой крупного речного песка. Приблизительно $1/3$ глубины тазика. Песок предварительно следует промыть для удаления пылевидной фракции. За сутки до использования песок следует протравить «вишнёвым» раствором марганцовокислого калия (KMnO_4). Черенки не втыкают в песок, а сажают под колышек, дабы не повреждать нижний срез (рис. 5). После заполнения тазика черенками, сверху закрываем стеклом, и дополнительно сверху покрываем ещё на пару дней газетой (лёгкая притенка).



Рис. 2. "Мягкие" верхушки удаляют, используют только нижнюю часть побега.

Fig. 2. "Soft" tops are removed, the lower part of the shoot is used only.

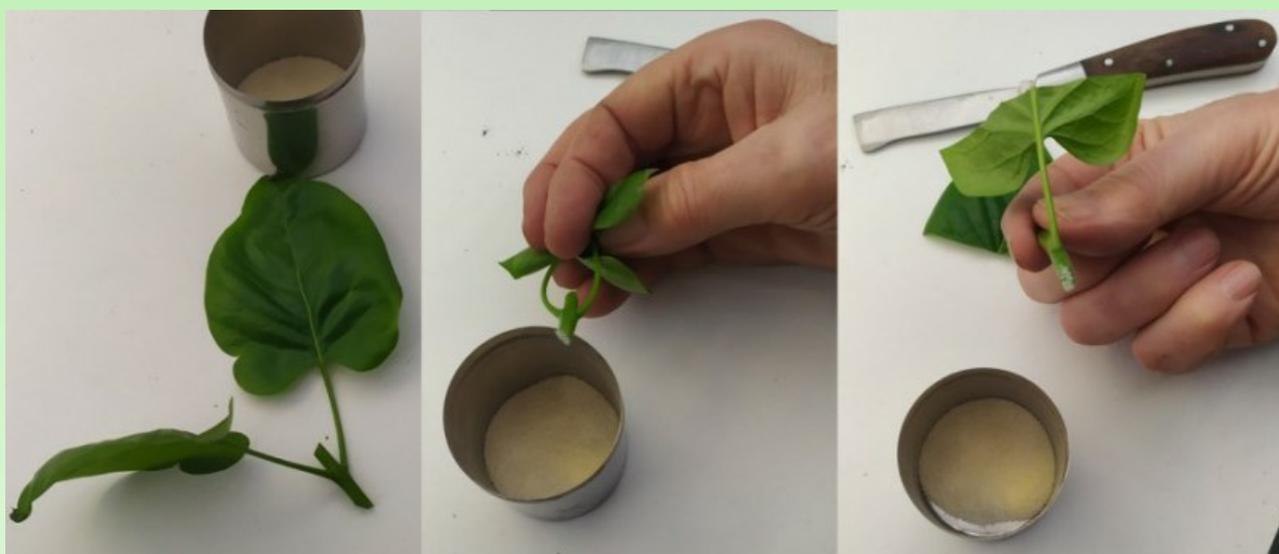


Рис. 3. Нижний срез черенка делают под углом 45° и сразу же окунают его в смесь порошков – гетероауксина и активированного угля, предварительно растолчённого в порошок. Уголь важен для того, чтобы снизить загнивание срезов черенков.

Fig. 3. The lower cut of the handle is made at an angle of 45°, and immediately we dip it into a mixture of powders - heteroauxin and activated carbon, previously crushed into powder. Charcoal is important in order to reduce the rotting of cut cuttings.



Рис. 4. Заготовленные черенки сирени, готовые для посадки.

Fig. 4. Harvested lilac cuttings, ready for planting.



Рис. 5. Посаженные черенки сирени.

Fig. 5. Planted lilac cuttings.

Далее – самый сложный период в уходе за черенками. Весной, в солнечные дни, если температура воздуха в теплице (оранжерее) поднимается выше 30° С, черенки следует проветривать – сдвигать (или убирать на время) стекло, прикрывая газетой черенки от солнца. Очень важно следить за влажностью песка – и не допускать его пересыхания. При

этом важно и не заливать песок постоянно. За состоянием черенков важно наблюдать каждый день или через день, в зависимости от солнечных дней и температуры. Для усиления развития корневой системы черенков проводят пролив Рибав-экстра 0.1 мл/1 л воды (действующее вещество (д.в.): 0,00152 г/л L-аланина + 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты).



Рис. 6. Черенки, посаженные в горшки.

Fig. 6. Cuttings planted in pots.

В начале апреля черенки укореняются. И через месяц (в мае) их следует осторожно пересадить в 10–12 см горшки со смесью песка (1/4 части), торфа (1–2 части) и дерновой земли (2–3 части) (рис. 6). Предварительно в почву вносится глиоген (мицелий и споры *Gliocladium catenulatum*) при норме расхода 2 г на растение. Для усиления действия хищных грибов, растения проливали экогелем (д.в. лактат хитозана). Это композиция из линейных полиаминосахаридов, растворенная и обогащенная препаратами серебра. Используется как активатор корнеобразования, болезнеустойчивости культур. Препарат воздействует на растения в соответствии с теорией сигнальных систем запуска ростактивирующих и защитных механизмов растений (Тютюрев, 2015; Баданова и др., 2016).

Корни у черенков не укорачивают (это вызывает их загнивание). Если корни большие – их заворачивают в горшке по часовой стрелке (рис. 7).

В конце мая горшки с растениями выносят в уличные парники, под стеклянные рамы с притенением. Перед выносом горшки обрабатываются иммуноцитифитом (д.в. арахидоновая кислота) для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям, усилению ростовых формообразовательных процессов (0,005 %). Через 2–3 недели рамы открывают, но только на день, на ночь их закрывают.

В конце июня растения, в зависимости от их развитости, снова осторожно переваливают в горшки большего размера (15–20) (рис. 8). В этот период проводится пролив витапланом (*Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2604D+, *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2605 D). В июле-августе

начинают активно использовать стимуляторы роста и удобрения, способом внесения по листу. Агромастер 15-11-15 (д.в. [NPK + микроэлементы](#)) 0,2 % раствором, через 10 дней, Powerful Amino Вегетативный (N-16,5 %, P₂O₅-7,6 %, K₂O-11,7 %) 0,1 % раствором, через 10 дней Powerful Amino Calmag SL (Аминокислоты - 33,5 %, MgO - 2,7 %, CaO - 6,7 %) 0,2 %, Агромастер 3-37-37 (д.в. [NPK + микроэлементы](#)) 0,2 % по листу, силеплант (д.в. кремнийсодержащее минеральное удобрение) 0,2 % раствором. В конце сентября проводим подкормку монофосфатом калия 0,2 % (д.в. [K₂O](#) =25-33 %, P₂O₅ =23-50 %).



Рис. 7. Развитые корни черенков.

Fig. 7. Developed roots of cuttings.

Выход черенков по этой схеме к концу лета составляет от 35 до 60 %. В то же время размножение сирени зелёными черенками весной варьирует от 20 до 35 % (Комаров, 1958).

К концу августа растения формируют хорошие развитые побеги, которые на следующий год могут даже зацвести. К этому периоду растения могут достигать 20-25 см.

У сирени зимнего срока черенкования часто почки трансформируются из вегетативных – в генеративные (рис. 9). Это приводит, в конечном итоге, к гибели черенков (из-за того, что на нём нет вегетативных почек). Если это происходит, и видно наличие цветочных почек их следует удалить, чтобы развивались лишь вегетативные.

Хорошо развитые растения вносят в холодную оранжерею для выгонки и уже весной с них можно использовать черенки.

В течение вегетационного периода (для Санкт-Петербурга это период, как правило, с

конца апреля до начала ноября) требует особого внимания приучение пересаженных в свежую почвенную смесь укоренённых растений к условиям открытого грунта.

Среди основных агротехнических условий ухода за растениями является особенности внесения разных видов подкормок (вне- и корневые) и удобрения (полные комплексные с микроэлементами) для черенкованных растений. Первые подкормки проводят слабыми растворами, постепенно повышая концентрацию питательных элементов.

Для хорошего роста и развития, формирования развитых побегов и почек будущего года необходимо летом переваливать укоренённые черенки в горшки большего диаметра (при активном росте растений эту операцию проводят – до двух–трёх раз за сезон).

К осени все хорошо развитые растения можно вынести в холодную оранжерею на выгонку для следующего зимнего черенкования (размножения редких сортов).

Зимой неплохо черенкуются многие сорта сирени обыкновенной. Но наиболее успешно – белоцветковые сорта.



Рис. 8. Черенок сирени сорт Монблан, готовый для перемещения в открытый грунт.

Fig. 8. Lilac stalk 'Mont Blanc', ready to move into open ground.

С началом возможности размещения выгоночных растений на открытом воздухе (как правило – вторая декада апреля) и началом активной вегетации (первая декада мая), проводят неоднократно подкормки как по листу (жидкими удобрениями), так и под корень (органоминеральными, полными, комплексными, с микроэлементами). Начиная с августа, подкармливают преимущественно калийными и фосфорными, безазотными видами комплексных удобрений с микроэлементами. И весь цикл повторяется снова.



Рис. 9. Перерождение вегетативной почки в генеративную.

Fig. 9. The degeneration of a vegetative bud into a generative one.

Для размножения сортов сирени можно использовать зелёные черенки, взятые от растений после весенней выгонки. Черенки следует брать от нижней части годичного побега (первые 2-4 междоузлия).

Укоренение зелёных черенков, взятых от растений, прошедших выгонку в январе – феврале, варьирует от 35 до 60 %. При этом важно учитывать то, что темноокрашенные сорта дольше черенкуются и выход их меньше на 10 %. Хорошо черенкуются, как правило, светлоокрашенные сорта (белоцветковые).

Для повышения процента выхода черенкованных растений следует использовать весь набор современных препаратов для развития нормальной корневой системы и борьбы с возможными бактериальными и грибными заболеваниями.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», № 122011900031-0.

The work was carried out within the framework of the state assignment on the planned topic "Collections of living plants of the Botanical Institute named after. V. L. Komarova (history, current state, prospects for use)", No. 122011900031-0.

Литература

Баданова Е. Г., Давлетбаев И. М., Сироткин А. С. Препараты на основе хитозана для сельского хозяйства // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 16. С. 89—95.

Балмышева Н., Полякова Т. Время сирени. Москва: КНИГА-ЛЕНТА, 2007.

Варфоломеева Е. А., Волчанская А. В. Особенности выгонки сирени в зимний период в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование. 2021. Вып. 2. С. 12—15.

Зыкова В. К., Кравченко И. Н. Вегетативное размножение сортов сирени в условиях южного берега Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 145. С. 68—270.

Киселёв Г. Е. Цветоводство. М.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1952. 974 с.

Кичунов Н. И. Цветоводство. М.-Л.: Сельхозиздат, 1941. 458 с.

Комаров И. А. Выращивание сортовой сирени способом зелёного черенкования / Всерос. о-во содействия охране природы и озеленению насел. пунктов. Москва, 1958. 20 с.

Македонская Н. В. 2018. Селекция сирени в Беларуси – вчера, сегодня / Материалы Международной научно-практической конференции «INTERNATIONAL SYRINGA 2018» (Москва – Санкт-Петербург, 21–27 мая 2018) / Отв. ред. В. В. Чуб. М.: ООО «КЛУБ ПЕЧАТИ», 2018. С. 36—39.

Мартынова Н. А., Тохтарь В. К., Третьяков М. Ю., Тохтарь Л. А., Ткаченко Н. Н. Растения рода *Syringa L.* в коллекции ботанического сада НИУ «БелГУ» // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 2018. Т. 42. № 3. С. 289—296. DOI: 10.18413/2075-4671-2018-42-3-289-296 .

Молканова О. И. Биотехнологические методы устойчивого воспроизводства и сохранения генофонда рода *Syringa L.* // International Syringa 2018 : мат-лы междунар. науч.-практ. конф., Москва, Санкт-Петербург, 21–27 мая 2018 г. / отв. ред. В.В. Чуб. М.: ООО «Клуб печати», 2018. С. 202—204.

Ожерельева З. Е., Павленкова Г. А. Потенциал устойчивости сортов сирени к низким температурам // Современное садоводство. 2011. № 1. С. 1—4. <http://www.vniispk.ru/news/zhurnal> .

Полякова Н. В. Вегетативное размножение сортов рода *Syringa L.* способом реювенилизации // Региональные геосистемы. 2013. Т. 23. № 10 (153). С. 54—56.

Полякова Н. В., Путенихин В. П. Вегетативное размножение сортов рода *Syringa L.* // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1-1. С. 205—207.

Полякова Т. Сирень. Садовая коллекция // Вестник цветовода. 2006. 112.

Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. История сирени в Санкт-Петербурге XIX–XXI веков // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование: Сборник научных статей. Санкт-Петербург: СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2020. С. 117—120.

Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. Новые сорта сиреней в Ботаническом саду Петра Великого // Цветоводство: история, теория, практика (Сборник статей IX Международной научной конференции, 7–13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2019а. С. 255—257.

Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. Опыт прививки сортовых сиреней на венгерскую. Преимущества и недостатки метода // Цветоводство: история, теория, практика: сборник статей IX Международной научной конференции, 7–13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург. Санкт-Петербург, 2019б. С. 304—306.

Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. Сирени в Ботаническом саду Петра Великого // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование: Сборник научных статей. Выпуск 2. / ответственный редактор д-р биол. наук Е. М. Арнаутова. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. С. 100—103. DOI: 10.24412/cl-36596-2021-2-100-103 .

Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). Санкт-Петербург: Росток, 2005. 384 с.

Сысоева Е. Л. История интродукции сиреней в Санкт-Петербурге // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы Первой международной научной конф. 12–15 декабря 1995 г., Санкт-Петербург. Санкт-Петербург, 1995. С. 120—121.

Тютюрев С. Л. Экологически безопасные индукторы устойчивости растений к болезням и физиологическим стрессам // Вестник защиты растений. 2015. № 83. С. 3—13.

Фирсов Г. А. Виды сирени (*Syringa L.*) в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // Цветоводство: история, теория, практика: Сборник статей IX Международной научной конференции, 7–13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург. Санкт-Петербург, 2019. С. 306—311.

Хайлова О. В., Денисов Н. И. Влияние сроков черенкования на укореняемость зелёных черенков древесных растений // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2012. № 9 (128). Выпуск 19. С. 49—54.

Щербакова Г. В., Кравцова Е. С. Сирень в петербургских садах // Повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутренних и внешних рынках. 2017. С. 112—113.

Щербакова Г. В., Шкорлакова О. М. Выращивание саженцев сирени в условиях Ленинградской области // Роль молодых учёных и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и обучающихся. 2020. С. 107—111.

Craig J. Propagation of trees and shrubs from cuttings // Bulletin. 2017. Vol. 1. № 4. Article 5. Available at: <http://lib.dr.iastate.edu/bulletin/vol1/iss4/5> .

Cui Hongxia. Lilac Selection in China // INTERNATIONAL SYRINGA 2018: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Moscow – Saint-Petersburg, 21–27 May, 2018) / Ed. V. V. Chub. Moscow: ООО «CLUB PRINTING». 190—191.

Ilczuk A., Jagiello-Kubiec K. The effect of plant growth regulators and sucrose on the micropropagation of common lilac (*Syringa vulgaris L.*) // Horticulture and Landscape Architecture. 2015. № 36. P. 3—12.

Liu C., Liu H., Yang B., Yang L., Zhang P. Shoot multiplication of *Syringa reticulata* var.

mandshurica from in vitro cultured seedlings // Journal of Forestry Research. 2017. Vol. 28. Is. 1. P. 41—46.

Peterson B. J., Burnett S. E., Sanchez O. Submistic effective for propagation of Korean lilac and inkberry by stem cuttings // Hort. Technology. 2018. Vol. 28. Is. 3. P. 378—381.

Experience of winter green grafting of a collection of lilacs in the protected ground of the Botanical Garden of Peter the Great

TKACHENKO Kirill	Komarov Botanical Institute of the RAS, Professor Popov str., 2, Saint Petersburg, 197376, Russia kigatka@gmail.com
REINVALD Vladimir	Komarov Botanical Institute of the RAS, 2, Professor Popov str., Saint Petersburg, 197022, Russia kigatka@rambler.ru
VARFOLOMEEVA Elizaveta	Komarov Botanical Institute of the RAS, 2, Professor Popov str., Saint Petersburg, 197022, Russia varfolomeeva.elizaveta@list.ru

Key words:

horticulture, lilac reproduction, winter distillation, rare lilac varieties, *Syringa vulgaris*, Oleaceae

Summary:

Lilac (*Syringa vulgaris* L., olive family Oleaceae) is one of the widespread and popular ornamental plants. Species, many varieties and forms of lilacs are always in the center of horticultural and breeding interest. The 21st century was marked by a new stormy interest in this culture. New breeding centers have appeared in different countries, including those specializing in lilacs, and now a large number of new varieties are registered almost every year. There are more and more nurseries, the range of which is expanding every year. The number of lovers of lilacs is increasing, which also contribute to the promotion of private collections, as well as the widespread introduction of a new promising assortment of this crop into the practice of urban landscaping. Lilac is also unique in that it is often and successfully used for winter forcing. And the plants themselves after forcing are kept in cold greenhouses until they are planted in the ground and / or taken out into the open air upon the onset of stable positive temperatures to form shoots, normal growth and development of plants and prepare plants for forcing for the next year. In the period from February to the end of March, it is possible to harvest cuttings from plants in greenhouses for propagating especially valuable varieties, to form a bank of exchange material with botanical institutions. The authors share this experience, when and how to cut the cuttings, how to root them, what preparations turned out to be the most successful and effective, in order to eventually get a new healthy planting material of varietal lilac.

Reviewer: G. Soltani

Is received: 25 march 2023 year

Is passed for the press: 30 october 2023 year

References

- Badanova E. G., Davletbaev I. M., Sirotkin A. S. Preparations based on chitosan for agriculture // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. 2016. V. 19. No. 16. P. 89—95.
- Balmysheva N., Polyakova T. Time of lilac. Moskva: KNIGA-LENTA, 2007.
- Craig J. Propagation of trees and shrubs from cuttings // Bulletin. 2017. Vol. 1. No. 4. Article 5. Available at. <http://lib.dr.iastate.edu/bulletin/vol1/iss4/5> .
- Cui Hongxia. Lilac Selection in China // INTERNATIONAL SYRINGA 2018: Proceedings of the

International Scientific and Practical Conference (Moscow – Saint-Petersburg, 21–27 May, 2018), Ed. V. V. Chub. Moscow: OOO «CLUB PRINTING». 190—191.

Firsov G. A., Syringa L. Lilac species (*Syringa L.*) in the Botanical Garden of Peter the Great BIN RAS// Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika: Sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, 7–13 sentyabrya 2019 g., g. Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 2019. P. 306—311.

Floriculture. M.: Gop. izd-vo selskokhozyajstvennoj literatury, 1952. 974 p.

Ilczuk A., Jagiello-Kubiec K. The effect of plant growth regulators and sucrose on the micropropagation of common lilac (*Syringa vulgaris L.*) // Horticulture and Landscape Architecture. 2015. No. 36. P. 3—12.

Khajlova O. V., Denisov N. I. Influence of cutting timing on the rooting rate of green cuttings of woody plants// Nautchnye vedomosti. Seriya Estestvennye nauki. 2012. No. 9 (128). Vypusk 19. P. 49—54.

Kitchunov N. I. Floriculture. M, L.: Selkhozizdat, 1941. 458 p.

Komarov I. A. Growing varietal lilac by green cuttings, Vserop. o-vo sodejstviya okhrane prirody i ozeleneniyu nasel. punktov. Moskva, 1958. 20 p.

Liu C., Liu H., Yang B., Yang L., Zhang P. Shoot multiplication of *Syringa reticulata* var. *mandshurica* from in vitro cultured seedlings // Journal of Forestry Research. 2017. Vol. 28. Is. 1. P. 41—46.

Makedonskaya N. V. Selection of lilac in Belarus – yesterday, today, Materialy Mezhdunarodnoj nautchno-prakticheskoj konferentsii «INTERNATIONAL SYRINGA 2018» (Moskva – Sankt-Peterburg, 21–27 maya 2018), Otv. red. V. V. Tchub. M.: OOO «KLUB PETChATI», 2018. P. 36—39.

Martynova N. A., Tokhtar V. K., Tretyakov M. Yu., Tokhtar L. A., Tkatchenko N. N., Syringa L. Plants of the Genus *Syringa L.* in the Collection of the Botanical Garden of the Belgorod State University// Nautchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki. 2018. V. 42. No. 3. P. 289—296. DOI: 10.18413/2075-4671-2018-42-3-289-296 .

Molkanova O. I., Syringa L. Biotechnological methods of sustainable reproduction and conservation of the gene pool of the genus *Syringa L.*// International Syringa 2018 : mat-ly mezhdunar. nautch, prakV. konf., Moskva, Sankt-Peterburg, 21–27 maya 2018 g., otv. red. V.V. Tchub. M.: OOO «Klub petchati», 2018. P. 202—204.

Ozhereleva Z. E., Pavlenkova G. A. The potential of resistance of lilac varieties to low temperatures in the autumn-winter period// Sovremennoe sadovodstvo. 2011. No. 1. P. 1—4. <http://www.vniispk.ru/news/zhurnal> .

Peterson B. J., Burnett S. E., Sanchez O. Submistis effective for propagation of Korean lilac and inkberry by stem cuttings // Hort. Technology. 2018. Vol. 28. Is. 3. P. 378—381.

Polyakova N. V., Putenikhin V. P., Syringa L. Vegetative propagation of varieties of the genus *Syringa L.*// Izvestiya Samarskogo nautchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. 2010. V. 12. No. 1-1. P. 205—207.

Polyakova N. V., Syringa L. Vegetative propagation of varieties of the genus *Syringa L.* by the method of rejuvenation// Regionalnye geosistemy. 2013. V. 23. No. 10 (153). P. 54—56.

Polyakova T. Lilac. The garden collection// Vestnik tsvetovoda. 2006. 112.

Rejnvald V. M., Tkatchenko K. G. Experience in grafting varietal to hungarian lilacs. Advantages and disadvantages of the method// Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika: sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, 7–13 sentyabrya 2019 g., g. Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 2019b. P. 304—306.

Rejnvald V. M., Tkatchenko K. G. Lilacs in the Botanical Garden of Peter the Great// Syringa L.: kolleksiya, vyratshivanie, ispolzovanie: Sbornik nautchnykh statej. Vypusk 2., otvetstvennyj redaktor d-r biol. nauk E. M. Arnautova. SPb.: SPbGETU «LETI», 2021. P. 100—103. DOI: 10.24412/cl-36596-2021-2-100-103 .

Rejnvald V. M., Tkatchenko K. G. New varieties of lilacs in the Botanical Garden of Peter the Great// Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika (Sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, 7–13 sentyabrya 2019 g., g. Sankt-Peterburg). Sankt-Peterburg, 2019a. P. 255—257.

Rejnvald V. M., Tkatchenko K. G. The history of lilacs in St. Petersburg in the 19th–21st centuries// Syringa L.: kolleksiya, vyratshivanie, ispolzovanie: Sbornik nautchnykh statej. Sankt-Peterburg: SPbGETU "LETI", 2020. P. 117—120.

Svyazeva O. A. Trees, shrubs and lianas of the park of the Botanical Garden of the Botanical Institute. V. L. Komarova (On the history of introduction to culture).. Sankt-Peterburg: Rostok, 2005. 384 p.

Sysoeva E. L. The history of the introduction of lilacs in St. Petersburg// Biologicheskoe raznoobrazie. Introduktsiya rastenij. Materialy Pervoj mezhdunarodnoj nautchnoj konf. 12-15 dekabrya 1995 g., Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 1995. P. 120—121.

Tsherbakova G. V., Kravtsova E. S. Lilac in Petersburg Gardens// Povyshenie konkurentosposobnosti rossijskoj selskokhozyajstvennoj produkcii na vnutrennikh i vneshnikh rynkakh. 2017. P. 112—113.

Tsherbakova G. V., Shkorlakova O. M. Growing lilac seedlings in the conditions of the Leningrad region// Rol molodykh utchyonykh i issledovatelej v reshenii aktualnykh zadach APK: materialy mezhdunarodnoj nautchno-prakticheskoy konferentsii molodykh utchyonykh i obuchayutshikhsya. 2020. P. 107—111.

Tyuterev S. L. Ecologically safe inducers of plant resistance to diseases and physiological stress// Vestnik zatshity rastenij. 2015. No. 83. P. 3—13.

Varfolomeeva E., Voltchanskaya A. V. Features of forcing lilacs in winter in the Botanical Garden of Peter the Great BIN RAS// Syringa L.: kolleksiya, vyratshivanie, ispolzovanie. 2021. Vyp. 2. P. 12—15.

Zykova V. K., Kravtchenko I. N. Vegetative propagation of lilac varieties in the conditions of the southern coast of Crimea// Sbornik nautchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2017. V. 145. P. 68—270.

Цитирование: Ткаченко К. Г., Рейнвальд В. М., Варфоломеева Е. А. Опыт зимнего зелёного черенкования коллекции сиреней в условиях защищённого грунта Ботанического сада Петра Великого // Hortus bot. 2023. T. 18, 2023, стр. 170 - 185, URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8745>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8745](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8745)

Cited as: Tkachenko K., Reinvald V., Varfolomeeva E. (2023). Experience of winter green grafting of a collection of lilacs in the protected ground of the Botanical Garden of Peter the Great // Hortus bot. 18, 170 - 185. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8745>

Жизнеспособность интродуцированных растений рода *Lonicera* L. в Кольской Субарктике

ГОНЧАРОВА
Оксана Александровна

Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН,
Ферсмана 18А, Апатиты, 184209, Россия
goncharovaoa@mail.ru

Ключевые слова:

наука, ex situ, интродукция, жизнеспособность, декоративность, жимолость, Полярно-альпийский ботанический сад-институт, *Lonicera*

Аннотация:

Статья содержит список интродуцированных образцов рода *Lonicera* L. в коллекционном фонде Полярно-альпийского ботанического сада-института. В коллекции ПАБСИ 50 образцов интродуцированных растений рода, относящихся к 16 видам, 8 внутривидовым таксонам и 2 гибридам. Возраст коллекционных жимолостей от 8 до 82 лет. Большинство обследованных образцов жимолости являются жизнеспособными и отличаются высокими декоративными качествами, зимостойкие и сохраняют жизненную форму. Наиболее жизнеспособны, перспективны для интродукции и обладают высокими декоративными качествами *L. involucrata* и *L. caerulea*. Исследование является одним из этапов комплексного описания растений при интродукции в условия Крайнего Севера.

Получена: 23 февраля 2023 года

Подписана к печати: 19 ноября 2023 года

Введение

Род *Lonicera* L. отличается значительным видовым разнообразием. Растения рода *Lonicera* L. зимостойки, устойчивы к весенним заморозкам, характеризуются ранним цветением и плодоношением, что делает жимолость ценной декоративной и ягодной культурой. Жимолость активно используется в озеленении населенных мест, являясь декоративной как во время цветения, так в период плодоношения. Жимолости дымо- и газоустойчивы, могут использоваться в групповых посадках, как солитеры и живые изгороди (Рябинина, 2008; Габимова, Асадулаев, 2008; Беяева, Гринаш, 2014; Софронов и др., 2021). *Lonicera* входит в состав коллекций многих ботанических садов и дендрариев (Скупченко и др., 2011; Беяева, Гринаш, 2014; Рязанская, Коробкова, 2021; Демидова и др., 2019; Фирсов, Бялт, 2017; Зарипова и др., 2022). С. П. Погиба (1987) приводит перечни видов жимолости, отличающихся высокими декоративными качествами и рекомендуемых для садоводства. Жимолость в озеленении известна благодаря ее уникальным адаптивным способностям, способна развиваться в условиях затенения, неприхотлива к почвенным условиям. Возможно семенное и вегетативное размножение черенкованием, корневой порослью (Рябова, 1980; Погиба, 1987).

Адаптационный потенциал жимолости в условиях Кольской Субарктики все еще требует детального изучения с учетом региональных природно-климатических условий.

Целью работы является оценка результатов интродукции растений рода *Lonicera* в

Полярно-альпийском ботаническом саду-институте (ПАБСИ). В задачи исследования входило проанализировать таксономический состав коллекции жимолости, оценить жизнеспособность / перспективность интродукции жимолости в коллекции ПАБСИ.

Объекты и методы исследований

Интродукция растений рода *Lonicera* в ПАБСИ началась с первых лет работы сада. В 1932-1956гг (Казаков и др., 1993), испытано 113 образцов 42 таксонов жимолости (Качурина Л. И., Александрова Н. М., 1967). В 1978 г. (Каталог..., 1978) в составе коллекционного фонда 51 образец 40 таксонов жимолости. Согласно данным 1991 г. (Каталог..., 1991), 84 образца 38 таксонов жимолости включены в коллекционный фонд. В 2007 г. в составе колфонда древесных растений 42 образца 29 таксонов жимолости. В таблице 1 приведен список образцов рода *Lonicera* в коллекционном фонде ПАБСИ. Латинские названия растений приводятся согласно World Flora Online (2022), названия растений, отсутствующие на указанном сайте - согласно названию при поступлении в ПАБСИ.

Таблица 1. Интродуцированные растения рода *Lonicera* L. в коллекционном фонде Полярно-Альпийского ботанического сада-института

Table 1. Introduced plants of the genus *Lonicera* L. in the collection fund of the Polar Alpine Botanical Garden-Institute

№ образца	Название растения	Происхождение исходного материала	Год введения в эксперимент
1A	<i>L. caerulea</i> L.	жрд Петропаловск-Камчатский	1982
2A	<i>L. caerulea</i>	жрд Козыревск, Камчатка	1982
3A	<i>L. caerulea</i>	жрд Якутия	1989
4A	<i>L. caerulea</i>	ск репр 3 от ск 1941 Самара	1962
4K	<i>L. caerulea</i>	ск репр 3 от ск 1941 Самара	1962
5K	<i>L. caerulea</i>	ск репр от ск 1962 Апатиты	2004
6A	<i>L. caerulea</i>	ск Якутск	2016
7A	<i>L. caerulea</i> 'Соловей'	ск св репр 1 от жрк Апатиты	2009
8K	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>altaica</i> (Pall.) Gladkova	сд Алтай	2004
9A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i> (Ledeb.) Browicz	чд Лабытнанги, ЯНАО	1981
10A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	сд Сафоново, Архангельская область	1980
11A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	сд Лабытнанги, ЯНАО	1982
12A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	ск св репр 1 от сд 1980 Архангельская обл	2010
13A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>subarctica</i> (Pojark.) Vorosch.	сд Апатиты	1984
14A	<i>L. caerulea</i> subsp. <i>subarctica</i>	жрд Мурманская область	неизв
15A	<i>L. chamissoi</i> Bunge	ск репр 1 от сд 1982 Петропавловск-Камчатский	1998
15K	<i>L. chamissoi</i>	ск репр 1 от сд 1982 Петропавловск-Камчатский	1998
16A	<i>L. chamissoi</i>	сд Камчатка усть-Камчатск	1982

17A	<i>L. chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.	чк от ск 1941 Архангельск	1950
18A	<i>L. chrysantha</i>	чк от чк 1950 Апатиты	2010
19A	<i>L. dioica</i> L.	ск Барнаул	2000
20A	<i>L. ferdinandii</i> Franch.	чк от чк 1940 Бишкек, Кыргызстан	1999
21A	<i>L. glehnii</i> F. Schmidt.	сд Гренобль, Франция	1940
22K	<i>L. glehnii</i>	ск Барнаул	1961
23A	<i>L. hispida</i> Pall. ex Schult.	ск репр 1 от сд 1986 Заилийский Алатау	1998
23K	<i>L. hispida</i>	ск репр 1 от сд 1986 Заилийский Алатау	1998
24A	<i>L. hispida</i>	репр 1 2010 от с.д.1986, Заилийский Алатау	2010
25K	<i>L. involucrata</i> (Richardson) Banks ex Spreng.	ск репр 1 Кировск	1951
26A	<i>L. involucrata</i>	ск репр от ск 1951 Апатиты	2004
26K	<i>L. involucrata</i>	ск репр от ск 1951 Апатиты	2004
27K	<i>L. involucrata</i> f. <i>flavescens</i> Rehd.	ск Стокгольм, Швеция	1957
28A	<i>L. involucrata</i> 'Kesa'	жрк Тромсе, Норвегия	1991
29K	<i>L. korolkowii</i> Stapf var. <i>zabelii</i> Rehd.	ск Торнио, Финляндия	1989
30K	<i>L. maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	ск Москва	1951
31A	<i>L. morrowii</i> A. Gray	ск Петрозаводск	1992
32A	<i>L. nigra</i> L.	сд Чернигов, Карпаты, Украина	1979
33K	<i>L. nigra</i>	ск Ужгород, Украина	1962
34A	<i>L. nigra</i>	жрд Карпаты	1980
35A	<i>L. nigra</i>	ск репр от ск 1962 Ужгород, Украина	2003
35K	<i>L. nigra</i>	ск репр от ск 1962 Ужгород, Украина	2003
36A	<i>L. stenantha</i> Pojark.	ск Барнаул, Алтай	2000
36K	<i>L. stenantha</i>	ск Барнаул, Алтай	2000
37A	<i>L. tatarica</i> L.	ск св репр 1 от ск 1989 Торнио, Финляндия	2002
37K	<i>L. tatarica</i>	ск св репр 1 от ск 1989 Торнио, Финляндия	2002
38A	<i>L. tatarica</i>	ск Хорог, Таджикистан, ПБС	1979
39A	<i>L. tatarica</i>	ск Торнио, Финляндия	1989
40A	<i>L. tatarica</i>	ск св репр 1 от ск 1989 Торнио, Финляндия	2010
41A	<i>L. tatarica</i>	чк от ск 1979 Таджикистан, Хорог	2010
42K	<i>L. tatarica</i> f. <i>bicolor</i> Carr	ск Санкт-Петербург	1941
43K	<i>L. utahensis</i> S. Watson	сд Канада	1961
44A	<i>L. vavilovii</i> Boczkarn	ск Архангельск	2014
45K	<i>L. x muscaviensis</i> Rehd.	чк репр от ск № 102-53 Минск репр от семян 1941 Минск	1990

46A	<i>L. x pseudochrysantha</i> A. Br.	ск Москва	1998
47K	<i>L. xylosteum</i> L.	ск Архангельск	2004
48A	<i>L. xylosteum</i>	ск репр от ск 1955 Архангельск	2001
48K	<i>L. xylosteum</i>	ск репр от ск 1955 Архангельск	2001
49A	<i>L. xylosteum</i>	ск Архангельск	1955
50A	<i>L. xylosteum</i>	ск Люблин	2015

A – экспериментальный участок, Апатиты; K – основная территория ПАБСИ, г. Кировск; ск – семена культурного происхождения; сд – семена природного происхождения; чк – черенки культурного происхождения; чд - черенки природного происхождения; жрд – живые растения природного происхождения; репр – репродукция; неизв - неизвестно.

В коллекционном фонде ПАБСИ 16 видов, 8 внутривидовых таксонов (3 подвида, 1 разновидность, 2 формы, 2 сорта) и 2 гибрида, итого 26 таксонов. Растения содержатся на двух площадках: основная территория Сада в г. Кировск и экспериментальный участок в г. Апатиты.

Жизнеспособность оценивали по методике П. И. Лапина, С. В. Сидневой (1973). Анализировали:

1. степень одревеснения годичного побега (побег одревесневает на 100 % длины – 20 баллов (б.), на 75 % - 15 б., 50 % - 10 б., 25 % - 5 б., не одревесневает – 1 б.);

2. зимостойкость (не обмерзает – 25 б., обмерзает до 50 % годичного побега – 20 б., 50-100 % однолетнего побега – 15 б., старше 1 года побеги - 10 б., до снега – 5 б., до почвы – 3 б., вымерзает полностью – 1 б.);

3. сохранение габитуса (сохраняется – 10 б., восстанавливается – 5 б., не восстанавливается – 1 б.);

4. побегообразовательную способность (высокая – 5 б., средняя – 3 б., низкая – 1 б.);

5. прирост в высоту (ежегодный – 5 б., не ежегодный – 2 б.);

6. генеративное размножение (семена созревают – 25 б., семена созревают нерегулярно – 23 б., цветет и не плодоносит – 15 б., не цветет – 1 б.);

7. размножение в культуре (есть самосев – 10 б., искусственный посев местных семян – 7 б., естественное вегетативное размножение – 5 б., искусственное вегетативное размножение – 3 б., привлечение инорайонных семян – 1 б.).

По результатам выше приведенной оценки растения распределяются в группы в зависимости от количества набранных баллов: вполне жизнеспособные – вполне перспективные (91-100 б.), перспективные – жизнеспособные (76-90 б.), менее перспективные – менее жизнеспособные (61-75 б.), малоперспективные – маложизнеспособные (41-60 б.), неперспективные – нежизнеспособные (21-40 б.), абсолютно непригодные (5-20 б.).

В оценку способности к генеративному развитию дополнительно внесли пункт «семена созревают неежегодно» и оценили в 23 балла.

Фенологические наблюдения осуществляли по методикам Н. М. Александровой и др.

(1975), Н. Е. Булыгина (1976).

Результаты и обсуждение

Обследованные образцы растений рода *Lonicera* распределили в группы жизнеспособности / перспективности интродукции следующим образом (табл. 2).

Таблица 2. Оценка жизнеспособности интродуцированных образцов рода *Lonicera* по данным визуальных наблюдений

Table 2. Assessment of the viability of introduced samples of the genus *Lonicera* according to visual observations

Образцы	Степень одр пб	Зим	Сохранение габитуса	Пб спос	Прирост	Ген разв	Размн в культуре	Баллы / ЖС
1A <i>L. caerulea</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
2A <i>L. caerulea</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
3A <i>L. caerulea</i>	10	15	5	1	2	15	1	49 / 4
4A <i>L. caerulea</i>	20	25	10	5	5	25	7	97 / 1
4K <i>L. caerulea</i>	15	20	10	3	5	23	7	83 / 2
5K <i>L. caerulea</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
6A <i>L. caerulea</i>	15	20	10	1	5	23	7	81 / 2
7A <i>L. caerulea</i> 'Соловей'	15	20	5	3	2	20	1	66 / 3
8K <i>L. caerulea</i> subsp. <i>altaica</i>	15	20	10	3	5	23	7	83 / 2
9A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	20	20	5	1	2	23	7	78 / 2
10A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	20	20	1	1	2	23	7	74 / 3
11A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	20	20	1	1	2	23	7	74 / 3
12A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>pallasii</i>	15	20	10	3	2	23	7	80 / 2
13A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>subarctica</i>	20	25	10	3	2	23	7	90 / 2
14A <i>L. caerulea</i> subsp. <i>subarctica</i>	20	25	10	3	2	23	7	90 / 2
15A <i>L. chamissoi</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
15K <i>L. chamissoi</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
16A <i>L. chamissoi</i>	20	20	10	3	5	23	7	88 / 2
17A <i>L. chrysantha</i>	20	25	10	1	5	23	7	91 / 1
18A <i>L. chrysantha</i>	20	20	10	1	2	23	7	83 / 2
19A <i>L. dioica</i>	15	20	5	3	2	20	1	66 / 3
20A <i>L. ferдинандii</i>	15	15	5	1	2	15	1	54 / 4
21A <i>L. glehnii</i>	15	20	10	3	2	23	7	80 / 2

22K <i>L. glehnii</i>	15	20	10	1	2	23	1	72 / 3
23A <i>L. hispida</i>	15	20	5	3	5	23	7	78 / 2
23K <i>L. hispida</i>	10	15	5	1	2	15	1	49 / 4
24A <i>L. hispida</i>	10	15	1	1	2	15	1	45 / 4
25K <i>L. involucrata</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
26A <i>L. involucrata</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
26K <i>L. involucrata</i>	15	20	5	5	5	23	7	80 / 2
27K <i>L. involucrata</i> f. <i>flavescens</i>	20	25	10	3	2	23	7	90 / 2
28A <i>L. involucrata</i> 'Kesa'	15	20	5	5	5	23	7	80 / 2
29K <i>L. korolkowii</i> var. <i>zabelii</i>	15	20	10	3	5	20	1	74 / 3
30K <i>L. maximowiczii</i>	15	20	10	3	2	23	7	80 / 2
31A <i>L. morrowii</i>	10	15	5	1	2	20	1	54 / 4
32A <i>L. nigra</i>	20	20	5	1	2	20	3	71 / 3
33K <i>L. nigra</i>	15	15	10	3	2	23	7	75 / 3
34A <i>L. nigra</i>	15	20	5	3	2	20	1	66 / 3
35A <i>L. nigra</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
35K <i>L. nigra</i>	15	20	10	3	5	23	7	83 / 2
36A <i>L. stenantha</i>	15	20	5	3	5	23	7	78 / 2
36K <i>L. stenantha</i>	15	20	10	3	5	23	7	83 / 2
37A <i>L. tatarica</i>	15	20	10	3	5	23	7	83 / 2
37K <i>L. tatarica</i>	15	20	5	3	5	23	7	78 / 2
38A <i>L. tatarica</i>	15	20	5	3	5	23	7	78 / 2
39A <i>L. tatarica</i>	15	20	5	3	5	23	7	78 / 2
40A <i>L. tatarica</i>	15	15	5	1	2	23	7	68 / 3
41A <i>L. tatarica</i>	15	15	5	1	2	23	7	68 / 3
42K <i>L. tatarica</i> f. <i>bicolor</i>	15	20	5	3	2	20	1	66 / 3
43K <i>L. utahensis</i>	15	20	5	3	2	23	7	75 / 3
44A <i>L. vavilovii</i>	15	15	5	1	2	23	7	68 / 3
45K <i>L. x muscaviensis</i>	15	20	10	3	2	20	1	71 / 3
46A <i>L. x pseudochrysantha</i>	20	20	5	3	5	20	1	74 / 3
47K <i>L. xylosteum</i>	10	15	5	3	2	23	1	59 / 4
48A <i>L. xylosteum</i>	20	25	10	3	5	23	7	93 / 1
48K <i>L. xylosteum</i>	20	25	10	5	5	23	7	95 / 1
49A <i>L. xylosteum</i>	15	20	10	1	2	23	7	78 / 2
50A <i>L. xylosteum</i>	15	15	5	1	2	23	7	68 / 3

Примечания: Степень одр Пб – степень одревеснения годичного побега; Зим - зимостойкость; Сохранение габитуса – сохранение формы роста; Пб спос – побегообразовательная способность; Прирост – прирост в высоту; Ген размн – способность к

генеративному размножению; Размн в культуре - способы размножения в культуре; Баллы / ЖС – сумма баллов / группа жизнеспособности.

I группа (вполне жизнеспособные / вполне перспективные) включает в себя 12 образцов (рис. 1). Растения из указанной группы произрастают как в г. Кировск (4 образца), так и г. Апатиты (8 образцов). Растения жимолости в группе I характеризуются ежегодным приростом в высоту, полным одревеснением годичных побегов, высокой зимостойкостью, благодаря этому, образцы сохраняют жизненную форму. Крона правильно сформирована, в незначительном количестве присутствуют сухие ветви. Цветение и плодоношение наблюдается ежегодно, длительность цветения 5-10 дней, плоды удовлетворительного вида с гладкой поверхностью, без повреждений, семена вызревают нерегулярно, требуется искусственный посев семян, возможно размножение черенкованием.



Рис. 1 Образец 15K *L. chamissoi*.

Fig. 1. Sample 15K *L. chamissoi*.

В группу II (жизнеспособные / перспективные) включили 23 образца, 15 произрастают на экспериментальном участке, 8 – на основной территории в г. Кировск (рис. 2). Число абсолютно зимостойких образцов в группе незначительно (3 образца), слабо обмерзают 87 %, у этих образцов степень вызревания годичных побегов составляет 75 % длины. Для 74 % жимолостей из группы II характерна средняя побегообразовательная способность, жизненная форма сохраняется, возможно ее восстановление при обмерзании в неблагоприятные годы. Крона сформирована, присутствуют сухие побеги. Цветение длится 7-15 дней. Плоды гладкие, в удовлетворительном состоянии. Семена вызревают не ежегодно, для размножения необходим искусственный посев или черенкование.

Рис. 2 Образец 26K *L. involucrata*.Fig. 2. Sample 26K *L. involucrata*.

В группе III 17 образцов (менее жизнеспособные / менее перспективные), 11 образцов выращивают в г. Апатиты, 6 – в г. Кировск (рис. 3). Абсолютно зимостойкие растения в группе отсутствуют. У 1/3 образцов однолетний побег обмерзает на 50-100 %, у 2/3 – до 50 % однолетнего побега, в связи с этим жизненная форма не сохраняется у 76 % образцов. Растения способны восстанавливать жизненную форму, за исключением образцов 10А и 11А. Крона заметно угнетена, присутствуют сухие ветви, есть повреждения стволов. Длительность цветения 5-10 дней, цветение и плодоношение отмечается нерегулярно, плоды не всегда привлекательного вида, среднего или мелкого размера. Почти у половины образцов в группе III созревают семена в отдельные благоприятные годы. Размножение возможно при искусственном посеве местных или инорайонных семян, черенковании.

IV группа (маложизнеспособные / малоперспективные) включает в себя 6 образцов жимолости (4 – на экспериментальном участке в г. Апатиты и 2 – на основной территории в г. Кировск). Годичные побеги у растений в группе одревесневают на 50 % длины, в связи с чем растения слабовзимостойки. Обладают низкой и средней побегообразовательной способностью. Несмотря на способность к восстановлению жизненной формы, крона растений заметно угнетена и может быть деформирована, в наличии сухие ветви и поврежденные стволы. Цветение наблюдается не ежегодно, длится до 7-8 дней. Плоды мелкие, могут быть деформированы, отмечаются редко. Семена не созревают. Для размножения необходимо привлечение семян из других районов, возможно, черенкование. В этой группе *L. ferdinandii*, *L. hispida*, *L. morrowii*. Образец 3А *L. caerulea* определен в группу маложизнеспособных растений вследствие ослабления неоднократными механическими повреждениями.

Общей чертой для площадок в г. Кировск и г. Апатиты является ранжирование групп жизнеспособности / перспективности по количеству образцов.



Рис. 3. Образец 29К *L. korolkowii* var. *zabelii*.

Fig. 3. Sample 29K *L. korolkowii* var. *zabelii*.

Ряд ранжированный в порядке увеличения количества образцов в группах для обеих площадок выглядит следующим образом: группа II (жизнеспособные / перспективные) – группа III (менее жизнеспособные / менее перспективные) – I группа (вполне жизнеспособные / вполне перспективные) – IV группа (маложизнеспособные / малоперспективные).

24 образца имеют местное происхождение: выращены из семян местной репродукции, полученных от интродуцированных растений, из черенков, взятых от интродуцентов, поступили в виде живых растений из природы. Образцы местной репродукции имеют более высокие показатели одревеснения побегов, зимостойкости. Средний балл жизнеспособности составляет 80.8. У растений, полученных из инорайонного материала, средний балл жизнеспособности немного ниже и равен 75.

В результате сравнения жизнеспособности 5 видов жимолости, представленных в ПАБСИ пятью и более образцами: *L. caerulea*, *L. involucrata*, *L. nigra*, *L. tatarica*, *L. xylosteum*, определили, что самый высокий средний балл жизнеспособности (87,2) имеет *L. involucrata*, далее, по мере уменьшения среднего балла жизнеспособности, следуют: *L. caerulea* (81,6), *L. xylosteum* (78,6), *L. nigra* (77,6), *L. tatarica* (74,1).

Изучение фенологического развития: сроки начала и продолжительность вегетации, префлоральный период и продолжительность цветения показало, что начало вегетации у изучаемых растений жимолости наблюдается с 11 мая по 7 июня. Вегетация начинается в ранние сроки (Александрова, Головкин, 1978), до 29 мая, у 71 % образцов жимолости. Для 29 % жимолостей отмечается позднее начало вегетации, эти растения растут на площадке в г. Кировск. Однако у данных образцов, несмотря на позднее начало вегетации, продолжительность ее является короткой. Всего у 73 % интродуцированных жимолостей вегетация характеризуется короткой продолжительностью.

Коллекционные растения жимолости цветут, ежегодное и нерегулярное цветение / плодоношение отмечается у 44 и 50 % соответственно. Префлоральный период средней длительности у 62 % образцов, короткий – у 33 %, при этом количество образцов жимолости с поздним началом вегетации примерно одинаково в обеих группах. Цветение длится у большей части образцов (68,7 %) в течение 6–10 дней, обилие цветение оценивается от слабого до хорошего по В. Г. Каперу (1930).

Заключение

Таким образом, интродукция растений рода *Lonicera* в условиях Кольской Субарктики успешна, растения зимостойки, сохраняют и способны восстанавливать жизненную форму, имеют сформированную крону, цветут и плодоносят ежегодно или нерегулярно, имеют раннее начало и короткую продолжительность вегетации. Размножение осуществляется с помощью искусственного посева семян местной репродукции и черенкованием. Растения, выращенные из исходного материала местной репродукции, имеют более высокий балл жизнеспособности по сравнению с образцами, выращенными из инорайонного материала. Наиболее жизнеспособны растения *L. involucrata* и *L. caerulea*.

Благодарности

Работы выполнены на Уникальной научной установке «Коллекции живых растений Полярно-альпийского ботанического сада-института», рег. № 499394 и в рамках темы «Коллекционные фонды ПАБСИ как основа сохранения биоразнообразия, развития биотехнологий, оптимизации условий городской среды, фитореабилитации и экологического образования», рег. номер 1021071612834-6-1.6.20.

Литература

Александрова М. С., Булыгин Н. Е., Ворошилов В. Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1975. 28 с.

Александрова Н. М., Головкин Б. Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. Л.: Наука, 1978. 116 с.

Беляева Ю. Е., Гринаш М. Н. Коллекция рода *Lonicera* L. в дендрарии ГБС РАН: состояние и перспективы // Материалы заочной международной научно-практической конференции «Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений». Воронеж, 2014. С. 86—90.

Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями. Пособие по проведению учебно-научных исследований. Л.: Изд-во ЛТА, 1976. 70 с.

Габимова А. Р., Асадулаев З. М. Основные итоги интродукции видов рода *Lonicera* L. в Горном ботаническом саду // Труды Дагестанского отделения Русского ботанического общества. 2008. Выпуск 1. С. 62—66.

Демидова Н. А., Дуркина Т. М., Гоголева Л. Г. Дендрологическая коллекция ФБУ «СЕВНИИЛХ» // Материалы IV научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование». Санкт-Петербург. 2019. С. 391—394.

Зарипова В. М., Давлетов А. М., Нигматзянов Р. А. Особенности фенологического развития сортов жимолости в условиях Предуралья Башкортостана // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 74—79.

Казаков Л. А., Даясова Н. П., Зайцева А. Ф., Лицкевич Л. М., Юшенкова А. А. Древесные

растения Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты: КНЦ РАН, 1993. 187 с.

Каппер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды по лесному опытному делу. Вып. 8. Л.: ГосНИИЛХ, 1930. С. 103—139.

Каталог № 3 дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада / Сост. Гонтарь О. Б. и др. Апатиты: КНЦ РАН, 2007. 50 с.

Каталог дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада / Сост. Даясова Н. П. и др. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1978. 78 с.

Каталог дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада / Сост. Казаков Л. А. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1991. 40 с.

Качурина Л. Н., Александрова Н. М. Результаты интродукции деревьев и кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду (1932-1956гг.) // Переселение растений на Полярный Север. Ч. 2: результаты интродукционных работ 1932-1956 г. Л.: Наука, 1967. С. 12—66.

Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973. С. 7—67.

Погиба С. П. Жимолость. М.: Агропромиздат, 1987. 48 с.

Рябова Н. В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. М.: Наука, 1980. 160 с.

Рябинина М. Л. Биологические особенности жимолости в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми // Вестник Поморского университета. Серия: Естественные и точные науки. 2008 № 4. С. 30—34.

Рязанская А. А., Коробкова Т. С. Интродукция декоративных видов *Lonicera* (Caprifoliaceae Juss.) // Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 20-летию Ботанического сада Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Амосова «Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры». 12-16 июля, Якутск. 2021. С. 230—236.

Скупченко Л. А., Рябинина М. Л., Скроцкая О. В. Коллекция рода *Lonicera* L. в ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. № 9 (104). Вып. 15/1. С. 298—304.

Софронов А. П., Фирсова С. В., Русинов А. А. Изучение роста побегов жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) в условиях северо-востока Европейской части России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22. № 4. С. 551—560. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.551-560> .

Фирсов Г. А., Бялт А. В. Род *Lonicera* L. в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus bot. 2017. Т. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3882>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.3882 .

Viability of introduced plants of the genus *Lonicera* L. in the Kola Subarctic

GONCHAROVA
Oxana Alexandrovna

Polar-Alpine Botanical Garden and Institute after N. A. Avrorin, Russia,
Fersman 18A, Apatity, 184209, Russia
goncharovaoa@mail.ru

Key words:

science, ex situ, introduction,
vitality, ornamentality,
honeysuckle, Polar-Alpine
Botanical Garden-Institute,
Lonicera

Summary:

The article contains a list of introduced specimens of the genus *Lonicera* L. in the collection fund of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. The PABSI collection includes 50 specimens of introduced plants of the genus *Lonicera*, belonging to 16 species, 8 intraspecific taxa and 2 hybrids. The age of collection honeysuckles is from 8 to 82 years. Most of the samples of honeysuckle surveyed are viable and are distinguished by high decorative qualities, winter-hardy and retain their vital form. The most viable, promising for introduction and have high decorative qualities are *L. involucrata* and *L. caerulea*. The study is one of the stages of a comprehensive description of plants states when introduced into the conditions of the Far North.

Is received: 23 february 2023 year

Is passed for the press: 19 november 2023 year

References

- Aleksandrova M. S., Bulygin N. E., Voroshilov V. N. Phenological Observation Technique in the botanical gardens of the USSR. M.: Izd-vo GBS AN SSSR, 1975. 28 p.
- Aleksandrova N. M., Golovkin B. N. Relocation of trees and shrubs to the Far North. L.: Nauka, 1978. 116 c.
- Belyaeva Yu. E., Grinash M. N., *Lonicera* L. Collection of the genus *Lonicera* L. in the arboretum of the MBG RAS: state and prospects // Materials of the correspondence international scientific and practical conference "Specially protected natural areas. Plant introduction". Voronezh, 2014. P. 86—90.
- Bulygin N. E. Phenological observation over deciduous woody plants. Manual for educational research. L.: Izd-vo LTA, 1976. 70 p.
- Dayasova N. P. Catalog of the dendrological collection of the Polar Alpine Botanical Garden. Apatity: Kolskij filial AN SSSR, 1978. 78 p.
- Demidova N. A., Durkina T. M., Gogoleva L. G. Dendrological collection of "Northern Research Institute of Forestry" // Proceedings of the IV scientific and technical conference "Forests of Russia: politics, industry, science, education". Sankt-Peterburg. 2019. P. 391—394.
- Firsov G. A., Byalt A. V., *Lonicera* L. *Lonicera* L. genus at the Peter the Great Botanical Garden// Hortus bot. 2017. V. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3882>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.3882 .
- Gabibova A. R., Asadulaev Z. M., *Lonicera* L. The main results of the introduction of species of the genus *Lonicera* L. in the Mountain Botanical Garden// Trudy Dagestanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. 2008. Vypusk 1. P. 62—66.
- Gontar O. B. Catalog No. 3 of the dendrological collection of the Polar Alpine Botanical Garden. Apatity: KNTs RAN, 2007. 50 p.

Kapper V. G. On the organization of annual systematic observations of the fruit tree species // Proceedings of the State Forest Research Institute. Issue VIII. L.: GosNIILKh, 1930. P. 103—139.

Katchurina L. N., Aleksandrova N. M. Results of Introduction of Trees and Shrubs in the Polar-Alpine Botanical Garden (1932-1951) / Relocation of Plants to the Polar North. Part 2: Results of Introduction Works 1932-1956.L.: Nauka, 1967. P. 12—66.

Kazakov L. A. Catalog of the dendrological collection of the Polar Alpine Botanical Garden. Apatity: Kolskij filial AN SSSR, 1991. 40 p.

Kazakov L. A., Dayasova N. P., Zajtseva A. F., Litskevitch L. M., Yushenkova A. A. Woody plants of the Polar-Alpine Botanical Garden. Apatity: KNTs RAN, 1993. 187 p.

Lapin P. I., Sidneva S. V. Assessment of the prospects of introducing woody plants according to visual observations // Experience of introduction of woody plants. M.: Izd-vo GBS AN SSSR, 1973. P. 7—67.

Pogiba S. P. Honeysuckle. M.: Agropromizdat, 1987. 48 p.

Ryabinina M. L. Biological peculiarities of blue honeysuckle in conditions of the middle taiga subzone of the Komi republic// Vestnik Pomorskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i totchnye nauki. 2008 No. 4. P. 30—34.

Ryabova N. V. Honeysuckle. Results of introduction in Moscow. M.: Nauka, 1980. 160 p.

Ryazanskaya A. A., Korobkova T. S. Introduction of ornamental species *Lonicera* (Caprifoliaceae Juss.) // Proceedings of the All-Russian Conference with international participation dedicated to the 20th anniversary of the Botanical Garden of the North-Eastern Federal University named after M. K. Amosov "The role of botanical gardens in the conservation and enrichment of natural and cultural flora". July 12-16, Yakutsk. 2021. P. 230—236.

Skuptchenko L. A., Ryabinina M. L., Skrotskaya O. V., *Lonicera* L. Collection of the genus *Lonicera* L. in the Botanical Garden of the Institute of Biology Komi NC UrB RAS// Nautchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. 2011. No. 9 (104). Vyp. 15/1. P. 298—304.

Sofronov A. P., Firsova S. V., Rusinov A. A. The study of growth of blue honeysuckle sprouts (*Lonicera caerulea* L.) in the conditions of North-East of the European Russia// Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2021. V. 22. No. 4. P. 551—560. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.551-560> .

Zaripova V. M., Davletov A. M., Nigmatzyanov R. A. The honeysuckle varieties phenological development features under the Bashkortostan Cis-Urals conditions// Vestnik KrasGAU. 2022. No. 9. P. 74—79.

Цитирование: Гончарова О. А. Жизнеспособность интродуцированных растений рода *Lonicera* L. в Кольской Субарктике // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 186 - 198, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=8665>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8665](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8665)

Cited as: Goncharova O. A. (2023). Viability of introduced plants of the genus *Lonicera* L. in the Kola Subarctic // Hortus bot. 18, 186 - 198. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=8665>

Формирование резервного генофонда исчезающих видов растений на основе оценки генетического разнообразия популяций

ГУДНАЯ Наталья Владимировна	Центральный ботанический сад НАН Беларуси, улица Сурганова, дом 2в, Минск, 220072, Беларусь shadownatasha232@gmail.com
МЯЛИК Александр Николаевич	Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Сурганова, дом 2в, Минск, 220012, Беларусь aleksandr-myalik@yandex.ru
ШЛАПАКОВА Татьяна Геннадьевна	Центральный ботанический сад НАН Беларуси, улица Сурганова, дом 2в, Минск, 220072, Беларусь T.Shlapakova@cbg.org.by
ТИТОК Владимир Владимирович	Центральный ботанический сад НАН Беларуси, улица Сурганова, дом 2в, Минск, 220072, Беларусь titok@cbg.org.by

Ключевые слова:

ex situ, охраняемые растения Беларуси, генетическое разнообразие популяций, семейство Орхидные

Аннотация:

В статье приводится характеристика коллекции охраняемых видов растений Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Содержащиеся в условиях *ex situ* 113 видов, представляют резервный генофонд исчезающих аборигенных растений. Обоснована необходимость его формирования с учетом генетического разнообразия природных популяций, что будет являться залогом успешных восстановительных мероприятий. На примере некоторых представителей семейства Орхидные показаны основные этапы данных работ, включающие поиск популяций и отбор образцов в природе, лабораторные молекулярно-генетических исследования и анализ полученных данных.

Получена: 19 октября 2023 года

Подписана к печати: 18 декабря 2023 года

*

Одной из важнейших задач ботанических садов является изучение и сохранение в условиях *ex situ* редких и исчезающих видов растений местной и мировой флоры. С этой целью во многих ботанических учреждениях формируются и содержатся коллекции, в которых представлены образцы видов растений, находящихся под угрозой исчезновения. Материал этих коллекций является основой резервного генофонда и может быть использован как в научной работе по изучению особенностей редких видов, так и для восстановления природных популяций, находящихся в критическом состоянии.

Данная работа особенно актуальна, поскольку согласно одной из задач глобальной стратегии сохранения редких и исчезающих растений не менее 75% таких видов необходимо содержать в ботанических коллекциях, а 20% должны быть доступны для программ восстановительных мероприятий (www.cbd.int/gspc, 2023). Этим самым определяется

важнейшая роль ботанических садов в формировании и сохранении резервного генофонда нуждающихся в охране видов растений и их комплексном изучении.

Такая работа, на наш взгляд, должна базироваться на результатах изучения природных популяций редких растений, которые представляют собой элементарные единицы существования видов. В настоящее время известно, что от величины генетической изменчивости, которой характеризуется популяция, зависит ее способность к адаптации и экологическая пластичность. Соответственно, чем выше генетический потенциал популяции, тем более сильное воздействие стрессовых ситуаций она может выдержать (Падутов и др., 2008). Поэтому для содержания в условиях *ex situ* целесообразно привлекать материал из природных популяций, отличающихся высоким генетическим разнообразием. Этим самым обеспечивается не только минимальный ущерб самой популяции в результате изъятия живых растений или их частей, но и успех восстановительных мероприятий в будущем. Вышесказанным определяется актуальность разработки систем формирования резервного генофонда редких видов растений на основе оценки гетерогенности природных популяций.

**

Одной из важнейших коллекций живых растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси в научном, социальном, природоохранном и познавательном плане является коллекция редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси. Ее формирование связано с началом работ по изучению редких видов растений сотрудниками сада еще в 1970-е годы. В это время под руководством д.б.н. А.В. Бойко при изучении природных комплексов Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника и Налибокской пущи были установлены места естественного произрастания отдельных видов редких растений. В 1976 году ряд редких для Беларуси видов были привлечены в ботанический сад для оценки степени их устойчивости и адаптационных возможностей в условиях культуры. В дальнейшем И.В. Лознухо продолжил работу по привлечению новых образцов из естественных мест обитания, а также начал закладку искусственных ценопопуляций на территории ботанического сада. Изучением редких для Беларуси видов растений занималась также Л.В. Кухарева, которая привлекала к интродукционным испытаниям материал из различных ботанических садов Европы. Большой вклад в развитие коллекции внесла С.П. Торчик благодаря использованию многочисленного материала именно из природных популяций. Данная работа была продолжена А.В. Кручонок, которая являлась куратором коллекции до 2022 г., а также возглавляла созданный на ее основе сектор сохранения и восстановления растительных ресурсов. За последние годы сотрудниками сектора проведена реконструкция коллекционного участка, выявлены новые места естественного произрастания ряда редких растений, выполнена оценка степени их устойчивости и адаптационных возможностей в условиях *ex situ*. Проведено сравнительное изучение эколого-биологических особенностей ряда редких и исчезающих видов природной флоры Беларуси в условиях *in situ* и *ex situ* и разработаны приемы и методы восстановления популяций уязвимых видов, находящихся в критическом состоянии. В их числе популяции *Carex umbrosa* Host (осоки теневой) в заказнике «Соколиный» (Минский район), *Potentilla rupestris* L. (лапчатки скальной) в Слонимском районе, *Astrantia major* L. (астранции большой) на территории национального парка «Беловежская пуща» (www.cbg.org.by/structure/ssvrr, 2023).

Таким образом, создание и содержание коллекции редких и охраняемых видов природной флоры Беларуси, а также обоснование приемов их репродукции обеспечивает практическую реализацию одной из основных экологических задач, входящих в компетенцию ботанических садов – сохранение редких и исчезающих видов растений.

В таблице 1 приведена характеристика образцов редких растений коллекционного фонда Центрального ботанического сада НАН Беларуси, включающая охранный статус видов согласно последнему изданию Красной книги Республики Беларусь (Красная книга

Республики Беларусь, 2015), происхождение образцов (AUT – Австрия, BLR – Беларусь, CZE – Чехия, DEU – Германия, DNK – Дания, FRA – Франция, ITA – Италия, POL – Польша, RUS – Россия, UKR – Украина), год их поступления в коллекцию, а также устойчивость в условиях *ex situ* (Н – низкая, С – средняя, В – высокая).

Таблица 1. Характеристика образцов коллекции редких и охраняемых видов

Table 1. Characteristics of samples of the collection of rare and protected species

Название таксона		Охранный статус	Происхождение	Год привлечения образца	Устойчивость в культуре
латинское	русское				
Семейство <i>Equisetaceae</i> – Хвощевые					
<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Web. et Mohr.	Хвоц пестрый	проф.	BLR	2021	В
Семейство <i>Huperziaceae</i> – Баранцовые					
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart.	Баранец обыкновенный	IV	BLR	2023	С
Семейство <i>Osmundaceae</i> – Чистоустовые					
<i>Osmunda regalis</i> L.	Чистоуст величавый	I	BLR	2008	В
Семейство <i>Aspleniaceae</i> – Костенцовые					
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Костенец волосовидный	проф.	BLR	2021	С
Семейство <i>Polypodiaceae</i> – Многоножковые					
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Многоножка обыкновенная	IV	BLR	2022	В
Семейство <i>Onocleaceae</i> – Оноклеевые					
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	Страусник обыкновенный	проф.	BLR	2008	В
Семейство <i>Pinaceae</i> – Сосновые					
<i>Abies alba</i> Mill.	Пихта белая	I	BLR	2009	В
Семейство <i>Nymphaeaceae</i> – Кувшинковые					
<i>Nuphar pumila</i> (Timm) DC.	Кубышка малая	II	BLR	2023	С
Семейство <i>Ranunculaceae</i> – Лютиковые					
<i>Anemone sylvestris</i> L.	Ветреница лесная	IV	BLR	2016	С
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Водосбор обыкновенный	проф.	BLR	2008	С
<i>Cimicifuga europaea</i> Schipcz.	Клопогон европейский	I	BLR	2014	В
<i>Clematis recta</i> L.	Ломонос прямой	II	BLR	2014	В

<i>Delphinium elatum</i> L.	Живокость высокая	III	BLR	2008	C
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	Перелеска благородная	проф.	BLR	2008	B
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	Равноплодник василистниковый	II	BLR	2023	C
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	Прострел раскрытый	IV	BLR	2020	C
<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.	Прострел луговой	IV	BLR	2016	C
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Василистник водосборолистный	проф.	BLR	2011	B
<i>Thalictrum minus</i> L.	Василистник малый	проф.	RUS	2011	B
<i>Trollius europaeus</i> L.	Купальница европейская	IV	BLR	2008	B
Семейство <i>Fumariaceae</i> – Дымянковые					
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte	Хохлатка полая	III	BLR	2023	C
Семейство <i>Urticaceae</i> – Крапивные					
<i>Urtica kioviensis</i> Rogow.	Крапива киевская	II	BLR	2023	C
Семейство <i>Fagaceae</i> – Буковые					
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Дуб скальный	II	BLR	2023	C
Семейство <i>Betulaceae</i> – Березовые					
<i>Betula humilis</i> Schrank	Береза низкая	III	BLR	2021	C
Семейство <i>Caryophyllaceae</i> – Гвоздичные					
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	Гвоздика картузианская	проф.	FRA	2003	B
Семейство <i>Polygonaceae</i> – Гречиховые					
<i>Bistorta major</i> S.F. Gray	Змеевик большой	проф.	BLR	2023	C
Семейство <i>Cistaceae</i> – Ладанниковые					
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Солнцецвет монетолистный	проф.	BLR	2020	B
Семейство <i>Hypericaceae</i> – Зверобойные					
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Зверобой волосистый	I	ITA	2009	C
<i>Hypericum montanum</i> L.	Зверобой горный	III	BLR	2017	C

<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	Зверобой четырехкрылый	I	BLR	2013	B
Семейство <i>Violaceae</i> – Фиалковые					
<i>Viola montana</i> L.	Фиалка горная	I	POL	2003	B
Семейство <i>Brassicaceae</i> – Крестоцветные					
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	Зубянка клубненоносная	IV	BLR	2023	C
<i>Lunaria rediviva</i> L.	Лунник оживающий	IV	BLR	2020	B
Семейство <i>Salicaceae</i> – Ивовые					
<i>Salix lapponum</i> L.	Ива лапландская	IV	BLR	2021	C
Семейство <i>Ericaceae</i> – Вересковые					
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Рододендрон желтый	III	BLR	2011	B
Семейство <i>Euphorbiaceae</i> – Молочайные					
<i>Euphorbia villosa</i> Waldst. et Kit.	Молочай мохнатый	I	?	?	B
Семейство <i>Linaceae</i> – Льновые					
<i>Linum flavum</i> L.	Лен желтый	0	DEU	2014	B
Семейство <i>Primulaceae</i> – Первоцветные					
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	Первоцвет высокий	проф.	BLR	2017	B
<i>Primula veris</i> L.	Первоцвет весенний	проф.	BLR	2020	B
Семейство <i>Thymelaeaceae</i> – Волчегодниковые					
<i>Daphne mezereum</i> L.	Волчегодник обыкновенный	проф.	BLR	2021	B
Семейство <i>Crassulaceae</i> – Толстянковые					
<i>Sempervivum ruthenicum</i> Schnittsp. et C.B.Lehm.	Молодило русское	I	BLR	2010	B
Семейство <i>Rosaceae</i> – Розоцветные					
<i>Aruncus vulgaris</i> Rafin.	Волжанка обыкновенная	III	BLR	2013	B
<i>Potentilla alba</i> L.	Лапчатка белая	III	BLR	2017	B
<i>Potentilla rupestris</i> L.	Лапчатка скальная	I	POL	2003	B
Семейство <i>Fabaceae</i> – Бобовые					
<i>Lathyrus laevigatus</i> (Waldst. et Kit.) Gren.	Чина гладкая	III	BLR	2020	B

<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	Чина льнолистная	IV	BLR	2016	B
<i>Trifolium rubens</i> L.	Клевер красноватый	II	BLR	2016	B
<i>Vicia dumetorum</i> L.	Горошек зарослевый	II	CZE	2009	B
Семейство <i>Trapaceae</i> – Рогульниковые					
<i>Trapa natans</i> L.s.l.	Водяной орех плавающий	III	BLR	2021	C
Семейство <i>Geraniaceae</i> – Гераниевые					
<i>Geranium phaeum</i> L.	Герань темно-бурая	проф.	BLR	2008	B
Семейство <i>Araliaceae</i> – Аралиевые					
<i>Hedera helix</i> L.	Плющ обыкновенный	II	BLR	2020	B
Семейство <i>Apiaceae</i> – Сельдереевые					
<i>Angelica palustris</i> (Boiss.) Hoffm	Дудник болотный	III	BLR	2016	B
<i>Astrantia major</i> L.	Астранция большая	I	BLR	2008	B
<i>Cenolophium denudatum</i> (Hornem.) Tutin	Пусторебрышник обнаженный	III	BLR	2023	B
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Гладыш широколистный	III	BLR	2020	B
<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lapeyr.	Горичник олений	III	BLR	2008	B
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	Бедренец большой	проф.	BLR	2012	B
Семейство <i>Dipsacaceae</i> – Ворсянковые					
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Скабиоза голубиная	I	POL	2003	B
Семейство <i>Gentianaceae</i> – Горечавковые					
<i>Gentiana cruciata</i> L.	Горечавка крестообразная	III	DEU	2010	B
<i>Swertia perennis</i> L.	Сверция многолетняя	I	RUS	2015	H
Семейство <i>Boraginaceae</i> – Бурачниковые					
<i>Lithospermum officinale</i> L.	Воробейник лекарственный	III	FRA	2004	B
<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.	Медуница узколистная	III	BLR	2020	C

<i>Pulmonaria mollis</i> Wulf. ex Hornem.	Медуница мягонькая	III	BLR	2016	B
Семейство <i>Polemoniaceae</i> – Синюховые					
<i>Polemonium caeruleum</i> L.	Синюха голубая	проф.	BLR	2019	B
Семейство <i>Scrophulariaceae</i> – Норичниковые					
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Наперстянка крупноцветковая	проф.	BLR	2020	B
<i>Veronica teucrium</i> L.	Вероника широколистная	проф.	ITA	2011	B
Семейство <i>Lamiaceae</i> – Яснотковые					
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	Змееголовник Руйша	II	BLR	2013	B
<i>Melittis sarmatica</i> Klok.	Кадило сарматское	III	BLR	2017	B
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	Черноголовка крупноцветковая	III	POL	2005	C
<i>Salvia pratensis</i> L.	Шалфей луговой	IV	DNK	2003	B
<i>Stachys recta</i> L.	Чистец прямой	проф.	DEU	2020	B
Семейство <i>Campanulaceae</i> – Колокольчиковые					
<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) A. DC.	Бубенчик лилиелистный	II	BLR	2008	B
<i>Campanula bononiensis</i> L.	Колокольчик болонский	проф.	ITA	2006	B
<i>Campanula latifolia</i> L.	Колокольчик широколистный	IV	BLR	2020	B
<i>Campanula persicifolia</i> L.	Колокольчик персиколистный	проф.	BLR	2009	B
<i>Phyteuma nigrum</i> F.W.Schmidt	Кольник черный	I	BEL	2010	H
Семейство <i>Asteraceae</i> – Астровые					
<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	Апозерис вонючий	0	UKR	2023	C
<i>Arnica montana</i> L.	Арника горная	IV	BLR	2019	B
<i>Aster amellus</i> L.	Астра степная	I	BLR	2014	B
<i>Centaurea phrygia</i> L.	Василек фригийский	проф.	DEU	2008	B
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	Бодяк разнолистный	II	BLR	2011	B
<i>Inula hirta</i> L.	Девясил шершавый	проф.	ITA	2009	B

<i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Rchb.	Наголоватка васильковая	проф.	BLR	2023	C
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Scop.	Ромашник щитковый	II	BLR	2008	B
<i>Sonchus palustris</i> L.	Осот болотный	0	DEU	2009	B
Семейство <i>Najadaceae</i> – Наядовые					
<i>Najas major</i> L.	Наяда большая	III	BLR	2021	C
Семейство <i>Liliaceae</i> – Лилейные					
<i>Anthericum ramosum</i> L.	Венечник ветвистый	проф.	BLR	2004	B
<i>Gagea spathacea</i> (Hayne) Salisb.	Гусиный лук покрывальцевый	I	BLR	2023	H
<i>Lilium martagon</i> L.	Лилия кудреватая	IV	BLR	2008	B
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	Тюльпан лесной	проф.	BLR	2022	C
Семейство <i>Alliaceae</i> – Луковые					
<i>Allium ursinum</i> L.	Лук медвежий	III	BLR	2008	B
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Лук скорода	II	BLR	2015	B
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	Чемерица Лобеля	III	BLR	2012	B
Семейство <i>Iridaceae</i> – Касатиковые					
<i>Gladiolus imbricatus</i> L.	Шпажник черепитчатый	IV	BLR	2023	C
<i>Iris aphylla</i> L.	Касатик безлистный	I	BLR	2011	B
<i>Iris sibirica</i> L.	Касатик сибирский	IV	BLR	2020	B
Семейство <i>Orchidaceae</i> – Орхидные					
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	Дремлик болотный	проф.	BLR	2023	C
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	Пыльцеголовник длиннолистный	III	BLR	2023	C
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	Венерин башмачок настоящий	III	BLR	2020	C
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	Пальчатокоренник пятнистый	проф.	BLR	2015	B

<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P.F.Hunt et Summerhayes	Пальчатокоренник майский	III	BLR	2013	B
<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	Гудайера ползучая	проф.	BLR	2023	C
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Тайник яйцевидный	IV	BLR	2014	B
Семейство <i>Cyperaceae</i> – Осоковые					
<i>Baeothryon alpinum</i> (L.) Egor.	Пухonos альпийский	III	BLR	2023	B
<i>Carex davalliana</i> Smith	Осока Дэвелла	I	AUT	2009	B
<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	Осока птиценожковая	II	BLR	2016	C
<i>Carex rhizina</i> Blytt ex Lindbl.	Осока корневищная	IV	BLR	2012	B
<i>Carex umbrosa</i> Host	Осока теневая	IV	BLR	2016	B
Семейство <i>Poaceae</i> – Мятликовые					
<i>Festuca altissima</i> All.	Овсяница высокая	IV	BLR	2021	B
<i>Festuca tenuifolia</i> Sibth.	Овсяница тонколистная	проф.	POL	2002	C
<i>Hierochloa australis</i> (Schrad.) Roem. et Schult.	Зубровка южная	проф.	BLR	2021	B
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz	Ячменеволоснец европейский	I	DEU	2008	B
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	Сеслерия голубая	проф.	CZE	2008	C

Примечание: ? – нет данных

Note: ? – no data

В коллекции содержится 113 видов редких и исчезающих растений, имеющих официальный охраняемый статус в Беларуси. Все они относятся к 47 семействам, крупнейшими из которых по числу видов являются: *Ranunculaceae* (12), *Asteraceae* (9), *Ariaceae* и *Orchidaceae* (7), *Campanulaceae*, *Cyperaceae* и *Poaceae* (5). Большинство коллекционных образцов привлечены в последние годы, что связано с целенаправленной работой кураторов по замене делектусного материала растениями из аборигенных белорусских популяций. Подавляющая часть видов, содержащихся в коллекции, характеризуется средней (*Asplenium trichomanes* L., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Prunella grandiflora* (L.) Scholl. и др.) и высокой (*Clematis recta* L., *Iris sibirica* L., *Lilium martagon* L. и др.) степенью устойчивости в условиях *ex situ*. Лишь для немногих видов (*Phyteuma*

nigrum F.W.Schmidt, *Swertia perennis* L.) отмечена низкая степень устойчивости, что объясняется специфическими требованиями данных растений к условиям произрастания. Именно по этой причине попытки содержания в коллекции ряда редких видов с узкой экологической амплитудой оказались безуспешными. В их числе *Berula erecta* (Huds.) Cov., *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Listera cordata* (L.) R.Br. и некоторые другие. Значительная часть редких видов вовсе не привлекалась в коллекцию по причине сложности их содержания в условиях *ex situ* (*Viscum austriacum* Wiesb., *Pingularia vulgaris* L. и др.), либо невозможности отыскать их в естественных условиях на территории Беларуси (*Cystopteris sudetica* A. Braun et Milde, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze и др.). Всего известно около 60 таких видов, имеющих категорию охраны Красной книги Республики Беларусь, и около 30 видов из списка растений, нуждающихся в профилактической охране. Таким образом, с учетом невозможности содержания ряда охраняемых видов в условиях *ex situ*, коллекция редких и охраняемых видов растений ЦБС выделяется высокой репрезентативностью (таблица 2).

Таблица 2. Репрезентативность коллекции редких и охраняемых видов

Table 2. Representativeness of the collection of rare and protected species

Красная книга Республики Беларусь		Коллекция редких и охраняемых видов	
Категория охраны	Количество видов	Количество видов	% представленности
I категория (на грани исчезновения)	62	18	29,03
II категория (исчезающие виды)	52	15	28,85
III категория (уязвимые виды)	46	25	54,35
IV категория (потенциально уязвимые)	29	20	68,96
Нуждающиеся в профилактической охране	115	32	27,83
Вероятно исчезнувшие в Беларуси	26	3	11,54
Всего:	330	113	34,24

По состоянию на 2023 г. в коллекции содержится 18 видов I охранной категории, что составляет 29,03% от общего числа растений, находящихся в Беларуси на грани исчезновения. Среди них *Abies alba* Mill., *Osmunda regalis* L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B.Lehm. и некоторые другие виды, известные в Беларуси в единичных местонахождениях. Представленность видов II охранной категории составляет 28,85%, среди которых можно отметить такие исчезающие в Беларуси растения как *Carex ornithopoda* Willd., *Nuphar pumila* (Timm) DC., *Urtica kioviensis* Rogow. Всего 25 видов (54,35% от общего числа), содержащихся в коллекции, имеют III категорию охраны. В их числе *Betula humilis* Schrank, *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin, *Cypripedium calceolus* L. и ряд других видов, находящихся в уязвимом положении. Наиболее представленной в коллекции является группа видов IV категории охраны, доля которых составляет 68,96% от общего числа. Среди них можно отметить такие потенциально уязвимые в условиях Беларуси растения как *Arnica montana* L., *Festuca altissima* All., *Lunaria rediviva* L. и ряд других (Мялик и др., 2023).

Не меньшую природоохранную ценность имеют также виды из списка растений, нуждающихся в профилактической охране. Как правило, это редкие и недостаточно изученные таксоны в отношении которых отсутствуют достоверные сведения об их современном распространении и численности, систематическом положении, а также эколого-биологических особенностях. Нередко такие виды произрастают на пределе своего ареала, а

также выделяются высоким хозяйственным значением. Всего в коллекции представлено 27,83% таких видов, среди которых можно отметить *Asplenium trichomanes* L., *Jurinea cyanooides* (L.) Rchb., *Stachys recta* L. Также в коллекции имеется 3 вида (*Aposeris foetida* (L.) Less., *Linum flavum* L., *Sonchus palustris* L.), которые в настоящее время относятся к категории вероятно исчезнувших во флоре Беларуси.

Таким образом, рассматриваемая коллекция редких и охраняемых видов растений выделяется высокой репрезентативностью, которая составляет 34,24% относительно всех сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. С учетом того, что 84 содержащихся в коллекции вида происходят из естественной флоры, для восстановительных мероприятий доступно 27,63% исчезающих в Беларуси видов, составляющих резервный генофонд.

До недавнего времени пополнение коллекции происходило без учета оценки генетического разнообразия популяций, из которых привлекались живые растения. Как правило, диаспоры редких и охраняемых растений изымались из ценопопуляций, выделяющихся достаточно высокой численностью, что не всегда может соответствовать их гетерогенности, а также пригодности данного материала для реализации успешных восстановительных мероприятий.

В связи с вышесказанным, на современном этапе развития коллекции редких и охраняемых видов растений возникла необходимость разработки новых подходов при формировании резервного генофонда. В настоящее время в рамках выполнения ряда научно-исследовательских работ проводится изучение генетического разнообразия популяций некоторых редких и охраняемых для флоры Беларуси видов растений. В их числе *Lobelia dortmanna* L., *Berula erecta* (Huds.) Cov, *Isopyrum thalictroides* L., а также ряд представителей семейства *Orchidaceae*.

На рисунке 1 представлены основные этапы оценки генетического разнообразия популяций редких видов растений, начиная от поиска популяций и отбора образцов в природе, лабораторных молекулярно-генетических исследований и заканчивая анализом полученных результатов.

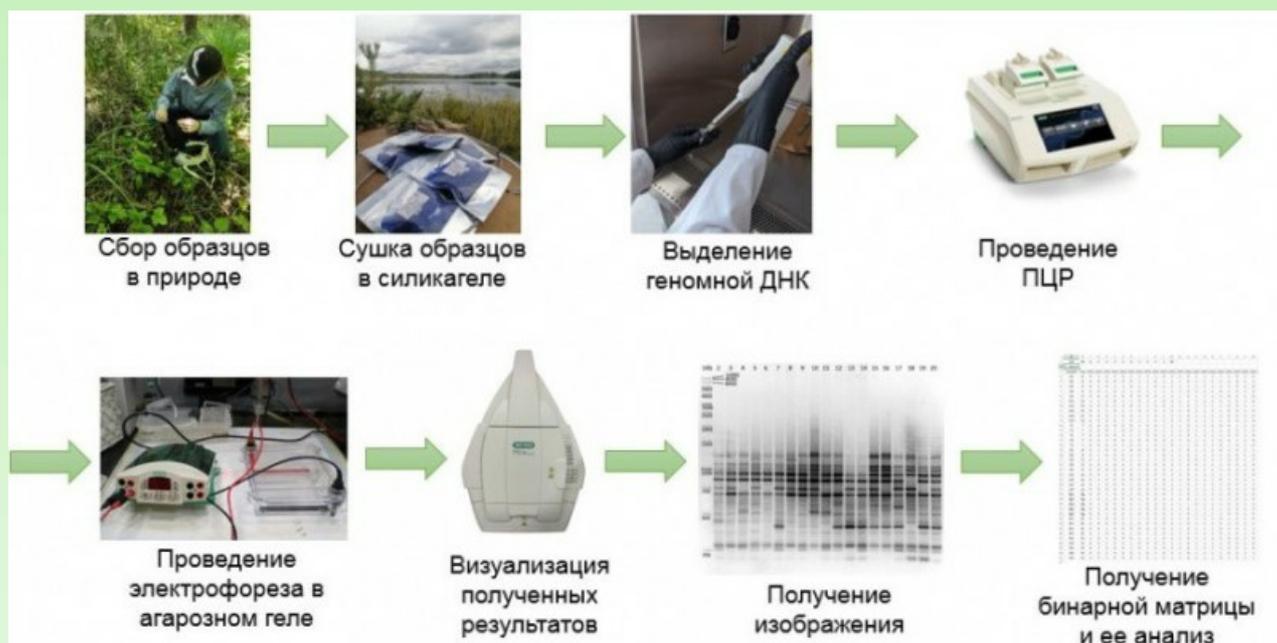


Рис. 1. Основные этапы оценки генетического разнообразия популяций редких видов

Fig. 1. The main stages of assessing the genetic diversity of populations of rare species

Особое внимание в такой работе уделяется выбору модельных популяций редких и охраняемых видов, при котором учитывается не только возможность равномерного охвата известных местообитаний вида в пределах территории Беларуси, но и расположение этих ценопопуляций в различных частях ареала, гидрологических бассейнах рек, геоботанических подзонах и других природных районах. Все это имеет важное значение для оценки современного состояния вида и лучшего понимания его происхождения, что необходимо при разработке стратегий сохранения исчезающих растений. На рисунке 2 показаны подходы выбора модельных популяций на примере некоторых представителей семейства *Orchidaceae*.

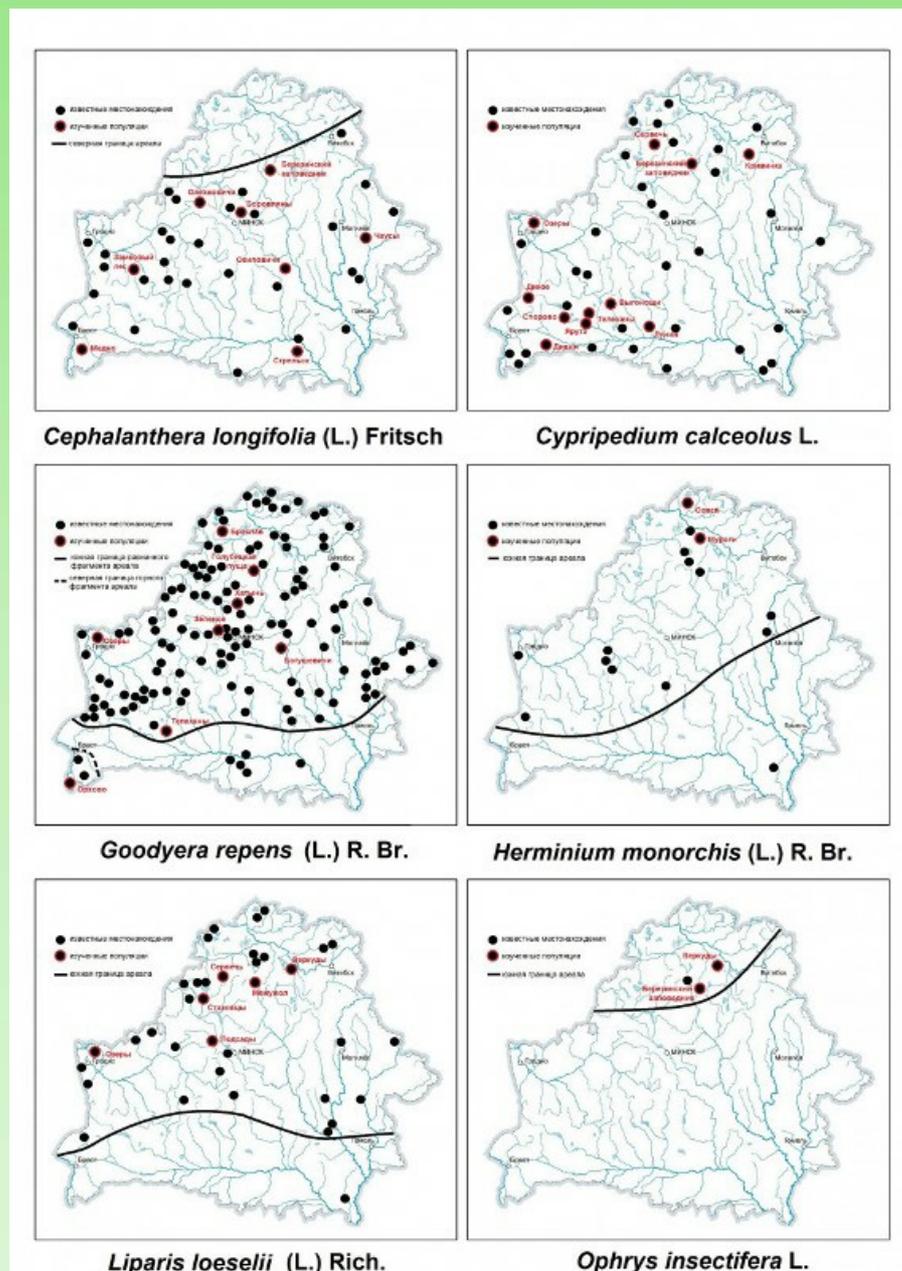


Рис. 2. Исследованные популяции видов семейства *Orchidaceae*

Fig. 2. Studied populations of species of the *Orchidaceae* family

Например, у *Cypripedium calceolus* L., более-менее равномерно распространенного на территории всей Беларуси, для анализа отобраны популяции из всех геоботанических подзон: широколиственно-сосновых (Дивин, Лунин, Выгонощи), грабово-дубово-

темнохвойных (Дикое, Озеры), и дубово-темнохвойных (Сервечь, Кривинка) лесов. Для видов растений, у которых по территории Беларуси проходят границы ареалов, изучались как краевые популяции, так и расположенные в его оптимальной зоне. Например, у *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch отобраны образцы из крайних северных популяций (Олехновичи, Березинский заповедник), а также популяций, расположенных в южной части Беларуси (Медно, Стрельск). У некоторых бореальных видов, находящихся в Беларуси на южной границе ареала, поиск крайних южных популяций в ряде случаев оказался безуспешным, что возможно объясняется их исчезновением в результате климатических изменений. В связи с этим изучение генетического разнообразия популяций видов данной группы (*Liparis loeselii* (L.) Rich, *Herminium monorchis* (L.) R.Br) имеет важное значение для оценки их современного состояния и определения перспектив сохранения во флоре Беларуси. У вида *Ophrys insectifera* L. для анализа отобраны популяции из всех известных в настоящее время на территории Беларуси локалитетов.

Отдельно следует остановиться на таком виде как *Goodyera repens* (L.) R. Br., который достаточно широко распространен на территории всей Беларуси и относится к числу растений, нуждающихся в профилактической охране. Соответственно, для изъятия образцов данного растения не требуются специальные разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, что значительно упрощает работу с ним. Кроме этого, *Goodyera repens* (L.) R. Br., как вид с дизъюнктивным типом ареала, имеет ряд интересных особенностей в распространении, поскольку в южной части Беларуси на рубеже Предполесской и Полесской ландшафтных провинций проходит южная граница равнинной (бореальной) части ареала данного вида. На крайнем юго-западе Беларуси проходит северная граница горной (карпатской) части ареала *Goodyera repens* (L.) R. Br. Соответственно, территория Белорусского Полесья является частью дизъюнкции в ареале данного вида, что имеет важное значение при оценке генетического разнообразия и родства изученных популяций.

Для изучения особенностей генетического разнообразия популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br. в Беларуси отобраны образцы растений из 8 локалитетов: Орхово (северная граница горного фрагмента ареала), Телеханы (южная граница равнинного фрагмента ареала), Зеленое, Хатынь, Богушевичи, Браслав и Голубицкая пуца (оптимальная зона ареала). Для каждой модельной популяции фиксировались точные географические координаты (таблица 3), выполнялось геоботаническое и флористическое описание фитоценоза, а также отбирался ваучерный гербарный образец, либо регистрация местонахождения в системе inaturalist.org.

Таблица 3. Характеристика модельных популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Table 3. Characteristics of model populations of *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Модельная популяция	Местоположение	Координаты	Фитоценоз	Положение в пределах ареала
Озеры	Гродненская обл., Гродненский р-н, д. Озеры, 3,3 км к северо-востоку	53.748715, 24.220319	ельник зеленомошный с примесью сосны	оптимальная зона
Орхово	Брестская обл., Брестский р-н, д. Орхово, 0,7 км к юго-востоку	51.533553, 23.618968	сосняк зеленомошный	северная граница горной части ареала

Телеханы	Брестская обл., Ивацевичский р-н, д. Вулька-Телеханская, 5 км к западу-северо- западу	52.560617, 25.813525	ельник зеленомошный	южная граница равнинной части ареала
Зеленое	Минская обл., Минский р-н, окр. пос. Зеленое	53.974148, 27.291344	сосняк зеленомошный	оптимальная зона
Голубицкая пуща	Витебская обл., Глубокский р-н, д. Липово, 8 км к юго- западу	55.043741, 28.118587	сосняк зеленомошный с примесью ели	оптимальная зона
Богушевичи	Минская обл., Березинский р-н, д. Богушевичи, 1,6 км к западу	53.712199, 28.797044	сосняк зеленомошный	оптимальная зона
Браслав	Витебская обл., Браславский р-н, д. Дубки, 1,7 км к северо-западу	55.619684, 27.074589	сосняк зеленомошный на ледниковом озе	оптимальная зона
Хатынь	Минская обл., Логойский р-н, бывш. д. Хатынь, 2,3 км к западу-северо- западу	54.338050, 27.902731	ельник зеленомошный	оптимальная зона

Отбор образцов для молекулярно-генетических исследований проводили из 5 растений у каждого из которых изымался и высушивался в силикагеле один внешне здоровый лист. Выделение ДНК осуществляли с помощью набора реагентов «ДНК-Экстран-3» (Синтол). Качество и количество выделенной ДНК проверяли с помощью NanoPhotometer Pearl Implen GmbH (Мюнхен, Германия). В результате было определено, что значения соотношения 260/280 варьирует от 1,65 до 1,86. В исследовании использовали 30 iPBS праймеров (Kalendar et al., 2010) (таблица 4). ПЦР проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей 25–50 нг ДНК, 5 мкл готовой смеси для ПЦР ScreenMix (Евроген), 1 мМ праймера для 12–13 п.н. праймеров или 0,6 мМ для 18 п.н. праймеров.

Таблица 4. Праймеры, используемые в исследовании

Table 4. Primers used in the study

Праймер	Оптимальная температура отжига T_a (°C)	Последовательность (5' – 3')
2389	50.0	ACATCCTTCCCA
2373	51.0	GAACTTGCTCCGATGCCA
2277	52.0	GGCGATGATACCA
2376	52.0	TAGATGGCACCA
2375	52.5	TCCGATCAACCA
2377	53.0	ACGAAGGGACCA
2378	53.0	GGTCCTCATCCA
2383	53.0	GCATGGCCTCCA
2374	53.5	CCCAGCAAACCA

2095	53.7	GCTCGGATACCA
2083	54.6	CTTCTAGCGCCA
2237	55.0	CCCCTACCTGGCGTGCCA
2239	55.0	ACCTAGGCTCGGATGCCA
2272	55.0	GGCTCAGATGCCA
2077	55.1	CTCACGATGCCA
2232	55.4	AGAGAGGCTCGGATACCA
2390	56.4	GCAACAACCCCA
2273	56.5	GCTCATCATGCCA
2394	56.5	GAGCCTAGGCCA
2220	57.0	ACCTGGCTCATGATGCCA
2242	57.0	GCCCCATGGTGGGCGCCA
2076	59.2	GCTCCGATGCCA
2271	60.0	GGCTCGGATGCCA
2415	61.0	CATCGTAGGTGGGCGCCA
2078	62.8	GCGGAGTCGCCA
2399	63.0	AAACTGGCAACGGCGCCA
2080	63.3	CAGACGGCGCCA
2081	65.0	GCAACGGCGCCA
2270	65.0	ACCTGGCGTGCCA
2079	65.2	AGGTGGGCGCCA

Программа ПЦР состояла из: 1 цикла при 95°C в течение 5 мин; 38 циклов при 95°C в течение 15 с, 50 циклов при 65,2°C (в зависимости от праймера) в течение 60 с или 68°C в течение 90 с. Финальную элонгацию осуществляли при 72°C в течение 8 мин. Амплификацию проводили в программируемом терморегуляторе C1000 Touch Thermal Cycler (MJ Research Inc., Bio-Rad Laboratories, США). Электрофорез шел при напряжении в 65V на протяжении 4,5 часов в 1,8% агарозном геле. Для окрашивания геля использовали бромид этидия в течении 30 минут, а визуализировали с использованием системы UV Imager Gel Doc XR+ (Bio-Rad, США).

Полученные данные в виде бинарной матрицы, обрабатывали с помощью программы PopGene 1.31 для расчета следующих параметров: доля полиморфных локусов (P), эффективное (N_e) и наблюдаемое число аллелей (N_a), информационный индекс Шеннона (I) генетическое разнообразие Нея (H_e). Эти параметры выбраны как наиболее подходящие для доминантных молекулярных маркеров (Ali, 2019). Для построения дендрограммы родства модельных популяций методом ward.D2 использовали пакет Stats для R.

Результаты исследований показали, что для оценки генетического разнообразия и генетической дифференциации популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br. подходящими оказались 11 маркеров из 30 используемых (2375, 2377, 2383, 2239, 2232, 2390, 2273, 2242, 2076, 2078, 2081), поскольку они позволили получить четкие фрагменты ДНК с полиморфными локусами (Самохвалова, Шлапакова, Мялик, 2023).

Полученные данные (таблица 5) показали, что наибольшая доля полиморфных локусов обнаружена для модельных популяций Телеханы (46,86%) и Зеленое (39,61%), а наименьшая выявлена для популяции Браслав (24,15%). В исследованных популяциях

наблюдаемое число аллелей (N_a) варьирует от 1,24 в популяции Браслав до 1,47 в популяции Телеханы. Максимальное эффективное число аллелей (1,27) было обнаружено также в популяции Телеханы, а наименьшее их количество (1,15) выявлено в популяции Браслав. На основании значений (H_e) и (I) для популяции Телеханы выявлено наибольшее генетическое разнообразие, что является основанием для пополнения коллекции редких и охраняемых видов растениями именно из этой популяции.

Полученные данные показывают, что не выявлено зависимости между уровнем генетического разнообразия популяций и их положением в краевой или оптимальной зонах ареала у *Goodyera repens* (L.) R. Br. в пределах Беларуси. Такие краевые популяции как Телеханы и Орхово характеризуются высоким уровнем генетической гетерогенности. Для популяций Браслав и Богушевичи, расположенных в северной и центральной частях Беларуси, уровень генетического разнообразия значительно ниже. Вероятно, общий высокий уровень генетического разнообразия всех изученных популяций можно объяснить достаточно частой встречаемостью этого вида в пределах ареала, что обеспечивает поток генов между соседними популяциями.

Таблица 5. Параметры генетического разнообразия исследованных популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Table 5. Parameters of genetic diversity of the studied populations of *Goodyera repens* (L.) R.

Модельная популяция	Параметры				
	доля полиморфных локусов (%)	наблюдаемое число аллелей (N_a)	эффективное число аллелей (N_e)	генетическое разнообразие Нея (H_e)	информационный индекс Шеннона (I)
Озеры	38,65	1,39 ± 0,03	1,26 ± 0,03	0,14 ± 0,01	0,21 ± 0,02
Орхово	32,37	1,32 ± 0,03	1,21 ± 0,03	0,12 ± 0,01	0,18 ± 0,02
Телеханы	46,86	1,47 ± 0,04	1,27 ± 0,03	0,16 ± 0,01	0,24 ± 0,02
Зеленое	39,61	1,40 ± 0,03	1,26 ± 0,03	0,15 ± 0,01	0,22 ± 0,02
Голубицкая пуца	33,33	1,33 ± 0,03	1,23 ± 0,03	0,13 ± 0,01	0,19 ± 0,02
Богушевичи	29,95	1,30 ± 0,03	1,19 ± 0,02	0,11 ± 0,01	0,16 ± 0,02
Браслав	24,15	1,24 ± 0,03	1,15 ± 0,02	0,09 ± 0,01	0,13 ± 0,02
Хатынь	35,75	1,36 ± 0,03	1,23 ± 0,02	0,13 ± 0,01	0,19 ± 0,02

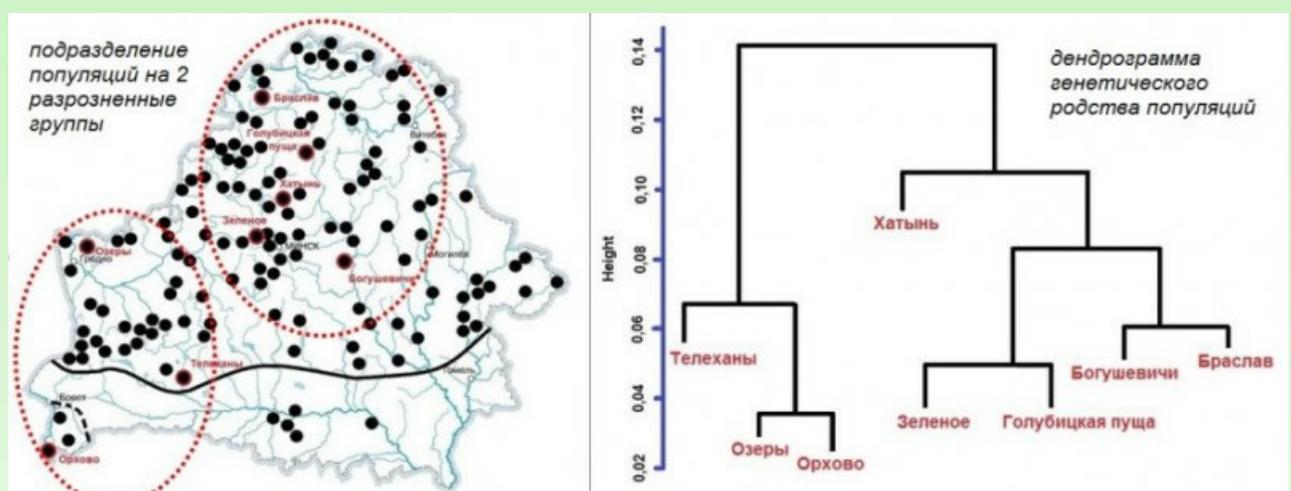


Рис. 3. Генетическое родство популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br. в Беларуси

Fig. 3. Genetic relationship of populations of *Goodyera repens* (L.) R. Br. in Belarus

С учетом того, что исследованные популяции находятся в различных частях ареала данного вида, наряду с оценкой их генетической гетерогенности важно выявить также их генетическую обособленность. Полученные данные показывают, что наименьшее значение генетического расстояния Нея (0,03) наблюдалось среди популяций Озеры и Орхово, а наибольшее между популяциями Озеры и Хатынь. Результаты анализа *ward.D2* (рисунок 3) основанные на данных матрицы расстояния Нея также подтверждают эти данные и демонстрируют генетическую удаленность популяции Хатынь от всех остальных. Популяции Озеры, Орхово и Телеханы, расположенные в западной части Беларуси, находятся ближе всего друг к другу и генетическое расстояние Нея между ними наименьшее. В отдельную группу объединяются популяции Зеленое, Голубицкая пуца, Богушевичи и Браслав, расположенные в центральной и северной частях Беларуси.

Полученные данные позволяют выделить в пределах Беларуси как минимум 2 генетически обособленные группы популяций, разнородность которых, вероятно, объясняется особенностями развития растительного покрова Беларуси в послеледниковый период. По нашему мнению, популяции Орхово, Озеры и Телеханы, расположенные в западной и южной частях Беларуси, имеют генетическую связь с центральноевропейским (горным, карпатским) фрагментом ареала *Goodyera repens* (L.) R. Br. Следовательно, популяции Браслав, Богушевичи, Хатынь, Зеленое и Голубицкая пуца, расположенные в Белорусском Поозерье и в области Центрально-Белорусских возвышенностей, генетически связаны с северной частью Европы (равнинным фрагментом ареала данного вида) (Самохвалова и др., 2023).

Таким образом, в результате проделанных исследований выполнена оценка генетического разнообразия популяций *Goodyera repens* (L.) R. Br. в Беларуси. Модельные популяции Телеханы и Орхово, выделяются наибольшей гетерогенностью, что делает целесообразным использовать их для пополнения коллекции редких и охраняемых видов растений. Живые растения из данных популяций, содержащиеся в условиях *ex situ*, являются составной частью резервного генофонда исчезающих видов флоры Беларуси и могут использоваться для осуществления восстановительных мероприятий.

В настоящее время на примере некоторых представителей семейства *Orchidaceae* (*Goodyera repens* (L.) R. Br. и *Cypripedium calceolus* L.) в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси разработана и успешно опробирована система пополнения резервного генофонда на основе оценки генетического разнообразия популяций редких и исчезающих видов. Данный подход, включающий получение разрешительных документов в Министерстве природных ресурсов, поиск популяций в природе и отбор образцов, выполнение лабораторных молекулярно-генетических исследований и анализ полученных данных, позволяет выделить популяции с высоким генетическим разнообразием, материал из которых может использоваться для пополнения резервного генофонда и реализации успешных восстановительных мероприятий. Кроме этого комплексное изучение редких и исчезающих видов позволяет разработать стратегии их сохранения и оценить возможность существования вида на территории Беларуси в долгосрочной перспективе.

Работа представлена в виде научного доклада на конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники, разрабатываемые в ботанических садах в XXI веке» в рамках VI Съезда ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук.

Литература

Красная книга Республики Беларусь. Растения / гл. редкол.: Л. И. Хоружик. Минск, 2015. 445 с.

Мялик А. Н., Шлапакова Т. Г., Гулис А. Л., Самохвалова Н. В., Титок В. В. Современное состояние и перспективы развития коллекции редких и охраняемых видов растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Наследие академика Н.В. Цицина: Ботанические сады. Отдалённая гибридизация растений и животных» . Москва, 2023. С. 52 – 56.

Падутов В. Е., Хотылева Л. В., Баранов О. Ю., Ивановская С. И. Генетические эффекты трансформации лесных экосистем // Экологическая генетика. 2008. Т. VI, №1. С. 3–11.

Самохвалова Н. В., Мялик А. Н., Шлапакова Т. Г., Кручонок А. В. Оценка генетической изменчивости популяций гудайеры ползучей (*Goodyera repens* (L.) R. Br.) в Беларуси с использованием молекулярных iPBS маркеров // Ботаника (исследования) 2023. Вып. 52. С. 28 – 37.

Самохвалова Н. В., Шлапакова Т. Г., Мялик А. Н. Подбор молекулярных маркеров iPBS для исследования генетического разнообразия популяций гудайеры ползучей (*Goodyera repens* (L.) R.Br.) в Беларуси // Мониторинг и охрана окружающей среды. Материалы Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов. Брест, 2023. С. 160–162.

Сектор сохранения и восстановления растительных ресурсов // Центральный ботанический сад НАН Беларуси, 2023; URL: <https://cbg.org.by/structure/ssvrr> (data: 01.10.2023)

Ali F., Abdurrahim Y., Habyarimana E, Subaşı I., Nawaz M., Chaudhary H., Shahid M., Ercişli S., Zia M., Chung G. Faheem Shehzad Baloch Mobile genomic element diversity in world collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) panel using iPBS-retrotransposon markers // PLoS One. 2019. Vol. 14, № 2. DOI:10.1371/journal.pone.0211985

Global Strategy for Plant Conservation, 2023; URL: <https://www.cbd.int/gspc> (data: 03.10.2023)

Kalendar R., Antonius K., Smýkal P., Schulman A. IPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation // Theoretical and applied genetics. 2010. Vol. 121, N 8. P. 1419–1430.

Formation of a reserve gene pool of endangered plant species based on an assessment of the genetic diversity of populations

HUDNAYA Natalia	Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Surhanava, 2, Minsk, 220072, Belarus shadownatasha232@gmail.com
MIALIK Aliksandr	Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Surhanava, 2, Minsk, 220012, Belarus aleksandr-myalik@yandex.ru
SHLAPAKOVA Tatsiana	Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Surhanava, 2, Minsk, 220072, Belarus T.Shlapakova@cbg.org.by
TITOK Vladimir	Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Surhanava, 2, Minsk, 220072, Belarus titok@cbg.org.by

Key words:

ex situ, protected plants of Belarus, genetic diversity of populations, Orchid family

Summary:

The article describes the collection of protected plant species of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. 113 species kept in ex situ conditions represent the reserve gene pool of endangered native plants. The need for its formation is substantiated, taking into account the genetic diversity of natural populations, which will be the key to successful restoration measures. Using the example of some representatives of the *Orchidaceae* family, the main stages of this work are shown, including the search for populations and sampling in nature, laboratory molecular genetic studies and analysis of the data obtained.

Is received: 19 october 2023 year

Is passed for the press: 18 december 2023 year

References

Ali F., Abdurrahim Y., Habyarimana E, Subaşı I., Nawaz M., Chaudhary H., Shahid M., Ercişli S., Zia M., Chung G. Faheem Shehzad Baloch Mobile genomic element diversity in world collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) panel using iPBS-retrotransposon markers // PLoS One. 2019. Vol. 14, No. 2. DOI:10.1371/journal.pone.0211985

Global Strategy for Plant Conservation, 2023; URL: <https://www.cbd.int/gspc> (data: 03.10.2023)

Kalendar R., Antonius K., Smýkal P., Schulman A. IPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation // Theoretical and applied genetics. 2010. Vol. 121, N 8. P. 1419–1430.

Khoruzhik L.I. Ed. Red Book of the Republic of Belarus. Plants. Minsk, 2015. 445 p.

Myalik A. N., Shlapakova T. G., Gulis A. L., Samokhvalova N. V., Titok V. V. Current state and prospects for the development of the collection of rare and protected plant species of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus // Materials of the All-Russian scientific conference with international participation "The Legacy of Academician N.V. Tsitsina: Botanical Gardens. Distant hybridization of plants and animals". Moskva, 2023. P. 52 – 56.

Padutov V. E., Khotyleva L. V., Baranov O. Yu., Ivanovskaya S. I. Genetic effects of transformation of forest ecosystems// Ekologicheskaya genetika. 2008. V. VI, No.1. P. 3–11.

Samokhvalova N. V., Myalik A. N., Shlapakova T. G., Krutchonok A. V. Assessment of genetic variability of goodyera (*Goodyera repens* (L.) R. Br.) populations in Belarus using molecular iPBS markers// *Botanika (issledovaniya)* 2023. Vyp. 52. P. 28 – 37.

Samokhvalova N. V., Shlapakova T. G., Myalik A. N. Selection of iPBS molecular markers for studying the genetic diversity of *Goodyera repens* (L.) R.Br. populations in Belarus // *Monitoring and environmental protection. Materials of the Republican scientific and practical conference of students, undergraduates, graduate students.* Brest, 2023. P. 160–162.

Sector for the conservation and restoration of plant resources// *Tsentralnyj botanicheskiy sad NAN Belarusi*, 2023; URL: <https://cbg.org.by/structure/ssvrr> (data: 01.10.2023)

Цитирование: Гудная Н. В., Мялик А. Н., Шлапакова Т. Г., Титок В. В. Формирование резервного генофонда исчезающих видов растений на основе оценки генетического разнообразия популяций // *Hortus bot.* 2023. Т. 18, 2023, стр. 199 - 218, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8905>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8905](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8905)

Cited as: Hudnaya N., Mialik A., Shlapakova T., Titok V. (2023). Formation of a reserve gene pool of endangered plant species based on an assessment of the genetic diversity of populations // *Hortus bot.* 18, 199 - 218. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8905>

Видовое разнообразие лишайников на яблонях коллекционных насаждений Ботанического сада ПетрГУ

АНДРОСОВА
Вера Ивановна

Петрозаводский государственный университет,
ул. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
vera.androsova28@gmail.com

БЕЛЯЕВА
Татьяна Александровна

Петрозаводский государственный университет,
ул. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
talbeliaeva@yandex.ru

Ключевые слова:

Malus domestica, средняя тайга, эпифитный лишайниковый покров, Петрозаводский городской округ

Аннотация:

В результате обследования стволов и ветвей деревьев коллекционных насаждений яблонь плодово-ягодного отдела и арборетума Ботанического сада ПетрГУ (Республика Карелия) было выявлено 58 видов лишайников. Среди выявленных видов, 11 видов впервые обнаружены на территории Ботанического сада, 4 вида впервые указываются для Петрозаводского городского округа, 1 вид – для флористической провинции *Karelia onegensis*. В настоящее время для территории Ботанического сада ПетрГУ известны 283 вида лишайников и близкородственных грибов.

Получена: 03 октября 2023 года

Подписана к печати: 19 декабря 2023 года

Введение

Коллекция видов рода яблоня (*Malus* Mill.) и сортов яблони домашней (*Malus domestica* Borkh) в Ботаническом саду Петрозаводского государственного университета создавалась с 50-60-х годов XX века. Изначально большой яблоневый сад располагался на территории арборетума, где был утерян во время холодной зимы 1986–1987 гг. Позднее для яблоневого сада было выбрано другое более прогреваемое место в западной части сада, где он и находится в настоящее время и входит в состав плодово-ягодного отдела (70 лет назад..., 2021). На сегодняшний день коллекция яблони домашней насчитывает свыше 70 сортов, представленных более чем 200 деревьями. В арборетуме Ботанического сада имеются посадки ряда видов и гибридных видов рода *Malus* (*Malus* × *scheideckeri* (hort. ex Spath) Zabel, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Malus* × *purpurea* (Barbier) Rehd, *Malus niedzwetzkyana* Dieck., *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh. и другие).

Коллекция рода *Malus* Ботанического сада ПетрГУ представляет ценность как генетический материал для проведения селекционных работ по выявлению морозоустойчивых и зимостойких видов и сортов, устойчивых к болезням и вредителям (Кирилкина, 2012). Кроме этого, ряд видов и декоративных сортов яблони активно используются для озеленения улиц города Петрозаводска.

Лихенологические исследования на территории Ботанического сада проводятся с 90-х годов XX века (Тарасова, Сони́на, 2006; Серапионова, Сони́на, 2017; Андросова и др., 2017; Андросова и др., 2018), и в настоящее время для всей его территории указывается 264 вида лишайников и близкородственных грибов, среди которых 112 видов обнаружено в

коллекционных древесных насаждениях арборетума (Андросова, Чернышева, 2021). В ходе предшествующих изучений лишенобиоты сада было выявлено 7 видов лишайников на *Malus* × *scheideckeri* (Андросова и др., 2018). Оценка видового разнообразия лишайников на яблонях в плодово-ягодном отделе Ботанического сада ранее не проводилась.

Целью данного исследования являлось выявление видового состава лишайников и характеристик эпифитного лишайникового покрова видов и сортов рода *Malus* Ботанического сада ПетрГУ.

Объекты и методы исследований

Исследования выполнены в 2023 году на территории Ботанического сада ПетрГУ (61°51' 58"N 34°23' 30"E), который расположен в среднетаежной подзоне и относится к Заонежскому флористическому району (Раменская, 1983) и флористической провинции *Karelia onegensis* (Kon) (Mela, Cajander, 1906; Heikinheimo, Raatikainen, 1971). Для изучения видового разнообразия лишайников были выбраны деревья, возрастом 20–60 лет, принадлежащие к одному роду *Malus*, произрастающие в арборетуме: *Malus baccata* (одно дерево), *M. domestica* (2 дерева), *M. × scheideckeri* (2 дерева), *M. sylvestris* (одно дерево), а также сорта *M. domestica* на территории плодово-ягодного отдела (17 сортов, 42 дерева).

У деревьев измеряли морфометрические параметры: высоту дерева, высоту прикрепления кроны, а также окружность ствола у основания ствола и на высоте 130 см. Эпифитный лишайниковый покров стволов изучали с помощью рамки размером 20 x 5 см у основания ствола и на высоте 130 см с четырех экспозиций (север, запад, юг, восток). Для ветвей яблони регистрировали линейное покрытие лишайников на основе фиксации линейных размеров талломов лишайников (с помощью измерительной ленты) и их расстояния от основания ветви. В ходе исследования сделано 640 описаний эпифитного лишайникового покрова на 42 яблонях плодово-ягодного отдела. Образцы лишайников собирали для определения видовой принадлежности. Всего было собрано около 800 образцов лишайников. Определение видов лишайников выполняли в лаборатории кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ по общепринятым методикам (Степанчикова, Гагарина, 2014) с применением набора стандартных реактивов, определителей и использованием бинокля (Микромед МС2), микроскопа (МИКМЕД-6), ультрафиолетовой камеры (CAMAG UV Cabinet 4). Образцы цитируемых видов лишайников хранятся в гербарии ПетрГУ (PZV).

Результаты и обсуждение

В результате исследования на деревьях рода *Malus*, произрастающих в плодово-ягодном отделе и арборетуме Ботанического сада ПетрГУ, выявлено 58 видов лишайников.

В представленном списке виды лишайников располагаются в алфавитном порядке. Используются следующие обозначения: «*» – новый вид для территории Ботанического сада; «!» – новый вид для территории Петрозаводского городского округа. Названия видов лишайников даны в соответствии с базой Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>).

1. * *Allocalicium adaequatum* (Nyl.) M. Prieto & Wedin
2. *Arthonia mediella* Nyl.
3. *Athallia pyracea* (Ach.) Arup et al.
4. *Arthopyrenia* sp.
5. * *Bacidia arceutina* (Ach.) Th. Fr.
6. *Bacidia beckhausii* Körb.
7. * *Blastenia ferruginea* (Huds.) A. Massal.
8. *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
9. *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd

10. *Buellia erubescens* Arnold
11. *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr.
12. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
13. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau
14. *Catinaria atropurpurea* (Schaer.) Vězda & Poelt
15. *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach.
16. *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon
17. *Evernia mesomorpha* (L.) Ach.
18. *Evernia prunastri* (L.) Ach.
19. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
20. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav.
21. *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr.
22. *Lecania cyrtellina* (Nyl.) Zahlbr.
23. *Lecania naegelii* (Hepp) Diederich & van den Boom
24. *Lecanora albella* (Pers.) Ach.
25. *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr.
26. *Lecanora chlarofera* Nyl.
27. *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.
28. *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach.
29. ! * *Lecanora strobilina* (Spreng.) Kieff.
30. *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al.
31. *Melanohalea exasperata* (De Not.) O. Blanco et al.
32. *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al.
33. *Myriolecis populicola* (DC.) P.F. Cannon
34. ! * *Naetrocymbe punctiformis* (Pers.) R.C. Harris
35. *Nephromopsis chlorophylla* (Willd.) Divakar et al.
36. * *Pachyphiale fagicola* (Arnold) Zwackh
37. *Parmelia sulcata* Taylor
38. *Pertusaria* sp.
39. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg
40. *Physcia adscendens* H. Olivier
41. *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.
42. *Physcia alnophila* (Vain.) Loht., Moberg, Myllys & Tehler
43. * *Piccolia ochrophora* (Nyl.) Hafellner
44. *Polycauliona polycarpa* (Hoffm.) Frödén et al.
45. * *Polyozosia sambuci* (Pers.) S.Y. Kondr. et al.
46. *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm.
47. *Ramalina farinacea* (L.) Ach.
48. *Rinodina archaea* (Ach.) Arnold
49. *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold
50. ! * *Rinodina septentrionalis* Malme
51. *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal.
52. *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda
53. ! * *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Lojka
54. * *Toninia populorum* (A. Massal.) Kistenich et al.
55. *Toniniopsis subincompta* (Nyl.) Kistenich et al.
56. *Usnea dasopoga* (Ach.) Nyl.
57. *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai
58. *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

Выявленные 58 видов лишайников принадлежат к 37 родам и 12 семействам. Ведущее положение по числу видов занимают семейства *Parmeliaceae* (13), *Ramalinaceae* (10), *Physciaceae* (8), *Lecanoraceae* (8), *Teloschistaceae* (5), составляющие 75% от общего числа видов. Остальные семейства представлены 1–3 видами. Среди родов лишайников наиболее

многочисленными в изученном видовом составе лишайников являются роды *Lecanora* (6 видов, 9%) и *Rinodina* (4 вида, 7%). На исследованных яблонях отсутствуют виды рода *Cladonia*, который занимает ведущее положение по числу видов в составе лишайников лиственных древесных растений арборетума (Андросова и др., 2018).

Согласно полученным результатам, на яблонях преобладают лишайники накипной жизненной формы, составляющие более половины видового состава (63%, 36 видов). Доля участия листоватых видов – 23% (13 видов), кустистых – 14% (8 видов).

На 6 деревьях 4 видов и гибридных форм рода *Malus* на территории арборетума, для которых до настоящего исследования указывалось 7 видов лишайников (Андросова и др., 2018), обнаружено 43 вида лишайников (табл. 1).

Наибольшее число видов зарегистрировано на деревьях *Malus* × *scheideckeri*. При этом на самом старом дереве *Malus sylvestris* количество видов было относительно невысоким.

Таблица 1. Число видов лишайников на коре деревьев рода *Malus* в арборетуме Ботанического сада ПетрГУ

Table 1. The number of lichen species on the bark of trees of the genus *Malus* in the arboretum of the Botanical Garden of PetrSU

Вид яблони	Время посадки, год	Число обследованных деревьев	Число видов лишайников
<i>Malus</i> sp.	-	1	7
<i>Malus baccata</i>	-	1	21
<i>Malus domestica</i>	1960-1970	1	29
<i>Malus</i> × <i>scheideckeri</i>	1967	2	30
<i>Malus sylvestris</i>	1951	1	15
Всего		6	41

На стволах и ветвях яблонь, произрастающих в плодово-ягодном отделе обнаружено 52 вида лишайников. Сравнительный анализ видового состава лишайников яблонь исследованных отделов Ботанического сада показал, что 4 вида встречено только в арборетуме, 15 – только в плодово-ягодном отделе, 39 видов являются общими.

На исследованных яблонях плодово-ягодного отдела и арборетума 16 видов лишайников обнаружено и на стволах, и на ветвях, 12– только на стволах, 30– только на ветвях.

Наиболее распространенными листоватыми лишайниками на стволах и ветвях яблонь являются *Hypogymnia physodes*, *Melanohalea olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Physcia aipolia* и *Xanthoria parietina* (рис. а). Среди накипных видов наиболее распространены *Athallia pyracea* (рис. b), *Candelariella xanthostigma*, а также виды родов *Rinodina* и *Lecanora*. Среди редких находок можно отметить виды *Allocladium adaequatum* (рис. c), *Blastenia ferruginea*, *Candelariella aurella*, *Chrysothrix candelaris*, *Pachyphiale fagicola*.

Из приведенного списка видов лишайников яблонь плодово-ягодного отдела и арборетума 11 видов не указывались ранее для территории Ботанического сада ПетрГУ (Тарасова, Сони́на, 2006; Tarasova et al., 2013; Tarasova et al., 2015; Тарасова и др., 2016; Андросова и др., 2017; Серапионова, Сони́на, 2017; Андросова и др., 2018; Андросова, Чернышева, 2021), 15 видов не были отмечены для лиственных древесных растений арборетума (Андросова и др., 2018). Кроме того, 4 вида приводятся впервые для Петрозаводского городского округа: *Lecanora strobilina*, *Naetrocymbe punctiformis*, *Rinodina*

septentrionalis, *Scoliciosporum umbrinum*. Вид *Lecanora strobilina*, принадлежащий к группе *Lecanora varia*, недавно был выделен из *L. symmicta* (LaGreca, Lumbsch, 2013). Виды *Rinodina septentrionalis* и *Scoliciosporum umbrinum* на исследованных форофитах вид встречаются часто.

Вид *Piccolia ochrophora* впервые приводится для биогеографической провинции *Karelia onegensis*. Для территории г. Петрозаводска этот вид известен только из исторической коллекции лишайников XIX века, хранящейся в гербарии Университета Хельсинки (Tarasova et al., 2015).

Согласно литературным данным, на территории Ботанического сада ПетрГУ отмечено 264 вида лишайников и близкородственных грибов (Андросова, Чернышева, 2021). Однако, при детальной систематизации в единую базу данных и проверки видовых списков лишайников, с учетом с изменения объема вида *B. fuscescens* (Boluda et al., 2019) для территории Ботанического сада в настоящее время известны 283 вида.

Таким образом, доля лишайников (58 видов), обнаруженных на яблонях в ходе исследования, составляет 20% общего числа видов лишайников Ботанического сада ПетрГУ.

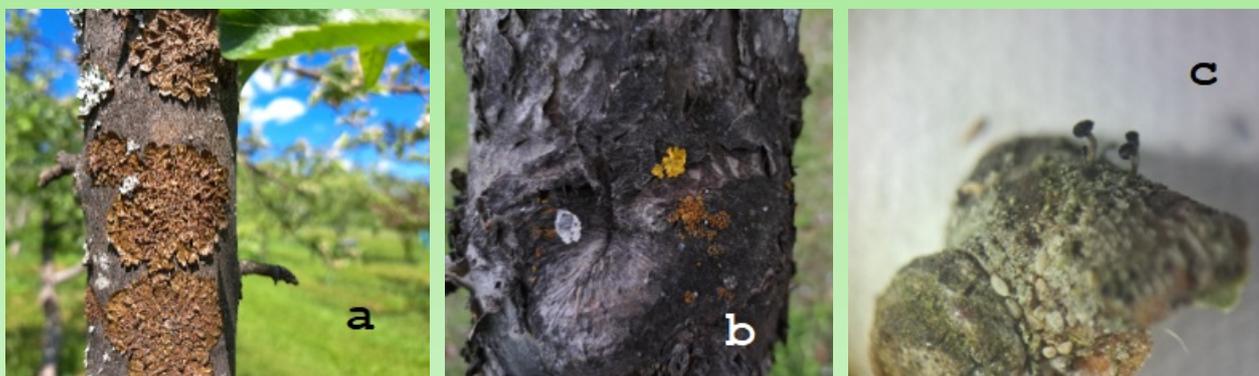


Рис. Лишайники на стволах и ветвях яблонь: а – *Melanohalea olivacea*; б – *Athallia pyracea*; с – *Allocalicium adaequatum*.

Fig. Lichens on the trunks and branches of apple trees: а – *Melanohalea olivacea*; б – *Athallia pyracea*; с – *Allocalicium adaequatum*.

Анализ литературных источников показал, что число видов лишайников на яблонях в разных регионах России варьирует от 2 до 34 (табл. 2). Представлены данные только об общем числе видов лишайников на деревьях рода *Malus* в парковых зонах.

В ходе исследования были оценены параметры эпифитного лишайникового покрова на стволах и ветвях *Malus domestica*. Значения общего проективного покрытия и числа видов в описании на стволах очень низкие и составляют в среднем 0.6% и 0.5-1, соответственно. Основное участие в покрытии лишайников на стволах *Malus domestica* принимают 8 таксонов (табл. 3). Основными доминантами на стволах является виды рода *Caloplaca*, доля участия которого в общем покрытии составляет 47%. Все остальные виды характеризуются более низкой долей участия, например: *Lecania sp.* – 24%, *Hypogymnia physodes* – 12%. Высокий процент покрытия (почти половину от общего покрытия лишайников) зарегистрирован для плодовых тел сапротрофных грибов.

Противоположная картина наблюдается на ветвях яблонь, общее проективное покрытие лишайников на которых достигает в среднем 34%. Среднее число видов в описании достигает 7.8. Основное участие в покрытии лишайников на ветвях принимают 13 таксонов (табл. 4.). Доминируют листоватые лишайники, доля участия которых составляет 79%. Вид

Hypogymnia physodes с долей участия 33% является доминантным видом. Содоминантными видами являются *Melanohalea olivacea* и *Physcia sp.*, составляющими 23% и 14% от общего покрытия, соответственно.

Таблица 2. Число видов лишайников на деревьях рода *Malus*, указываемых для территории некоторых ботанических садов и парков России

Table 2. The number of lichen species on trees of the genus *Malus*, recorded in the territory of some botanical gardens and parks in Russia

Название ботанического сада или парка	Город, регион	Число обследованных деревьев	Число видов лишайников	Автор
Ботанический сад Самарского государственного университета	Самарская область, Самара	-	4	Корчиков, 2007
Ботанический сад Балтийского федерального университета им. И. Канта	Калининградская область, Калининград	1	2	Пунгин и др., 2015
Парк Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН	Санкт-Петербург	11	18	Малышева, Связева, 2009
Парки музея-заповедника «Михайловское»	Псковская область	30	8	Истомина, Лихачева, 2011
Пойменные сообщества территории г. Барнаула	Алтайский край, Барнаул	-	28	Романова, 2015
Парки территории г. Барнаула	Алтайский край, Барнаул	-	34	Романова, 2015
Скверы территории г. Барнаула	Алтайский край, Барнаул	-	28	Романова, 2015
Усадебный парк Осиновая роща	Санкт-Петербург	-	31	Himmelbrant et al., 2022
Усадебные парки	Смоленская область	-	7	Gagarina et al., 2020

Таблица 3. Среднее проективное покрытие, встречаемость и доля участия лишайников на стволах *Malus domestica* в плодово-ягодном отделе Ботанического сада ПетрГУ

Table 3. Average projective cover, occurrence and proportion of lichens on the trunks of *Malus domestica* in the fruit and berry department of the Botanical Garden of PetrSU

Таксон	Среднее покрытие, %	Встречаемость, %	Доля участия, %
<i>Hypogymnia physodes</i>	0.08	8.0	12.3

<i>Caloplaca sp.</i>	0.30	27.3	46.5
<i>Lecanora sp.</i>	0.04	3.0	5.9
<i>Xanthoria parietina</i>	0.03	7.0	4.1
<i>Physcia sp.</i>	0.00	0.2	0
<i>Melanohalea olivacea</i>	0.05	2.0	7.3
<i>Parmelia sulcata</i>	—	0.5	0.1
<i>Lecania sp.</i>	0.15	13.0	23.8
Накипные виды	0.49	43.2	76.2
Листоватые виды	0.16	17.9	23.8
Кустистые виды	—	—	—
Всего	0.63	61	100

Таблица 4. Среднее линейное покрытие, встречаемость и доля участия лишайников на ветвях *Malus domestica* в плодово-ягодном отделе Ботанического сада ПетрГУ

Table 4. Average linear cover, occurrence and proportion of lichens on the branches of *Malus domestica* in the fruit and berry department of the Botanical Garden of PetrSU

Таксон	Среднее покрытие, %	Встречаемость, %	Доля участия, %
<i>Hypogymnia physodes</i>	11.00	100	33.0
<i>Melanohalea olivacea</i>	8.00	90	23.0
<i>Parmelia sulcata</i>	3.00	100	8.6
<i>Physcia sp.</i>	5.00	80	13.6
<i>Rinodina sp.</i>	4.00	100	12.6
<i>Lecanora sp.</i>	2.00	90	5.6
<i>Cetraria sepincola</i>	0.19	20	0.6
<i>Xanthoria polycarpa</i>	0.13	30	0.4
<i>Evernia mesomorpha</i>	0.05	10	0.2
<i>Xanthoria parietina</i>	0.32	60	1.0
<i>Caloplaca sp.</i>	0.43	60	1.0
<i>Candelariella sp.</i>	0.08	20	0.2
<i>Buellia sp.</i>	0.08	20	0.2
Накипные виды	6.59	100	20.0
Листоватые виды	27.50	100	79.2
Кустистые виды	0.24	30	0.8
Всего	34	100	100

Известно, что формирование эпифитного лишайникового покрова на стволах и ветвях деревьев определяется характеристиками условий микроместообитаний (Степанова, 2004; Тарасова, 2017), а также особенностями субстрата такими как структура корки. На ветвях

исследованных яблонь корка более гладкая и тонкая, чем на стволах, где она грубая и шероховатая.

Заключение

Таким образом, на яблонях плодово-ягодного отдела и арборетума Ботанического сада ПетрГУ обнаружено 58 видов лишайников, что составляет 20% от известного видового разнообразия лишайников на территории Ботанического сада. Основными характеристиками эпифитного лишайникового покрова стволов яблонь являются низкое значение общего покрытия лишайников (0.6 %) и низкое число видов в описании (0.5-1). Формирование покрова ствола определяют 8 доминантных видов таксонов. Основными характеристиками эпифитного лишайникового покрова ветвей яблонь являются высокие значения общего покрытия лишайников (34%) и числа видов в описании (7–8). Формирование покрова ветвей определяют 13 доминантных видов таксонов.

Полученные данные дополнили сведения о видовом разнообразии лишайников Ботанического сада ПетрГУ и могут быть использованы при проведении мониторинговых исследований.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность за консультации по правильности идентификации некоторых видов Г.П. Урбанавичусу, а также сотrudникам Ботанического сада за содействие и помощь в проведении исследований.

Литература

- Андросова В. И., Егличева А. В., Чернышева Т. Н., Баккал И. Ю. Лишайники лиственных древесных растений арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2018. №8 (177).
- Андросова В. И., Чернышева Т. Н. Эпифитный лишайниковый покров коллекционных насаждений арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2021. Т. 20, № 1. С. 23–27.
- Андросова В. И., Чернышева Т. Н., Егличева А. В. Лишайники интродуцированных хвойных растений дендрария Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Hortus bot. 2017. Т. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4022>
- Истомина Н. Б., Лихачева О. В. Лишайники государственного мемориального историко-литературного и природно-ландшафтного музея-заповедника А. С. Пушкина «Михайловское» (Псковская область) // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2011. Вып. 7. С. 139–147.
- Кирилкина Т.И. Культура яблони в Карелии // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры. Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси. (19-22 июня 2012) . Минск. 2012. Т. 1. С. 132–136.
- Корчиков Е. С. Биоэкологический анализ лишайников ботанического сада Самарского государственного университета // Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16. № 1-2 (19-20). С. 182—190.
- Малышева Н. В., Связева О. А. Краткосрочный биомониторинг лишайнофлоры парка

Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) // Новости систематики низших растений. 2009. Т. 43. С. 190–198.

Пунгин А. В., Дедков В. П., Петренко Д. Е., Феценко Ю. В., Яковлева С. А., Чапилкин В. В. Лихенофлора Ботанического сада Балтийского федерального университета им. И. Канта // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2015. Вып. 1. С. 78–86.

Раменская М.Л. 1983. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука. 213 с.

Романова Е. В. Закономерности распространения лишайников по территории г. Барнаул (Западная Сибирь, Россия) // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2015. №4 (32). С. 162–179.

Серapiroнова О. И., Сони́на А. В. Эпилитные лишайники в скальных сообществах на территории Ботанического сада ПетрГУ // Hortus bot. 2017. Т. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4482>

Степанова В. И. Эпифитный лишайниковый покров ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в еловых лесах южной Карелии : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2004. 28 с.

Степанчикова И. С., Гагарина Л. В. Сбор, определение и хранение лихенологических коллекций // Флора лишайников России: биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М., СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. С. 204–219.

Тарасова В. Н. Структура и динамика эпифитного мохово-лишайникового покрова в среднетаежных лесах Северо-Запада европейской части России : Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Санкт-Петербург, 2017. 46 с.

Тарасова В. Н., Андросова В. И., Степанчикова И. С., Сони́на А. В. Дополнения к лихенофлоре Петрозаводского городского округа // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25411>

Тарасова В. Н., Сони́на А. В. Лихенологические исследования на территории Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Hortus bot. 2006. Т. 4. URL: http://hb.karelia.ru/files/redaktor_pdf/1362931718.pdf

Boluda C. G., Rico V. J., Divakar P. K., Nadyeina O., Myllys L., McMullin R. T., Zamora J. C., Scheidegger C., Hawksworth D. L. Evaluating methodologies for species delimitation: the mismatch between phenotypes and genotypes in lichenized fungi (Bryoria section Implexae, Parmeliaceae) // Persoonia. 2019. Vol. 42. P. 75–100. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.42.04>

Gagarina L. V., Chesnokov S. V., Konoreva L. A., Stepanchikova I. S., Yatsyna A. P., Kataeva O. A., Notov A. A., Zhurbenko M. P. Lichens of the former manors in the Smolensk Region of Russia // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. 2020. Vol. 54. P. 93–116.

Heikinheimo O., Raatikainen M. 1971. Paikan ilmoittaminen Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa // Ann. Ent. Fenn. Vol. 37(1a). P. 1–27.

Himelbrant D. E., Stepanchikova I. S., Gagarina L. V., Tsurykau A. G., Konoreva L. A. Remarkable lichen diversity in the old manor park Osinovaya Roscha (St. Petersburg, Russia) // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. 2022. Vol. 56. P. 103–124.

LaGreca S., Lumbsch H. T. 2013. Taxonomic investigations of *Lecanora strobilina* and *L. symmicta* (Lecanoraceae, Lecanorales) in northeastern North America. // The Bryologist. 2013. №116(3). P. 287–295. URL: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-116.3.287>

Mela A.J., Cajander A.K. Suomen kasvio. Helsinki, 1906.763p.

Tarasova V. N., Androsova V. I., Sonina A. V., Ahti T. The lichens from the City of Petrozavodsk in the Herbarium of the Botanical Museum, University of Helsinki // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2015. № 52. P. 41–50.

Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I., Ahti T. The present lichen flora of the city of Petrozavodsk // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2013. № 50. P. 57–66.

70 лет назад появился Ботанический сад ПетрГУ / 2021. URL: <https://petsu.ru/news/2021/93230/70-let-nazad-poyavil> (data: 20.08.2023).

Lichen species diversity on apple trees of the PetrSU Botanical Garden collection

ANDROSOVA Vera Ivanovna	Petrozavodsk State University, Lenin st., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia vera.androsova28@gmail.com
BELYAEVA Tatyana	Petrozavodsk State University, Lenin str., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia talbeliaeva@yandex.ru

Key words:

epiphytic lichen cover, *Malus domestica*, middle taiga, Petrozavodsk

Summary:

The present study reports 58 lichens of the trunks and branches of apple trees collection of the PetrSU Botanical Garden (Republic of Karelia). Among the identified species, 11 species were found for the first time on the territory of the Botanical Garden, 4 species were recorded for the first time for the Petrozavodsk, 1 species – for the floristic province of *Karelia onegensis*. Currently, 283 species of lichens and closely related fungi are known for the territory of the Botanical Garden of PetrSU.

Is received: 03 october 2023 year

Is passed for the press: 19 december 2023 year

References

- Androsova V. I., Eglatcheva A. V., Tchernysheva T. N., Bakkal I. Yu. Lichens of the deciduous trees in arboretum of Botanic garden of PetrSU// Utchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. No.8 (177).
- Androsova V. I., Tchernysheva T. N. Epiphytic lichen cover of collection tress of arboretum of the Botanical Garden of Petrozavodsk State University// Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii, 2021. V. 20, No. 1. P. 23–27.
- Androsova V. I., Tchernysheva T. N., Eglatcheva A. V. Lichens of coniferous introduced trees in arboretum of Botanic Garden of Petrozavodsk State University// Hortus bot. 2017. V. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4022>
- Boluda C. G., Rico V. J., Divakar P. K., Nadyeina O., Myllys L., McMullin R. T., Zamora J. C., Scheidegger C., Hawksworth D. L. Evaluating methodologies for species delimitation: the mismatch between phenotypes and genotypes in lichenized fungi (Bryoria section Implexae, Parmeliaceae) // Persoonia. 2019. Vol. 42. P. 75–100. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.42.04>
- Botanical Garden of PetrSU appeared 70 years ago, 2021. URL: <https://petrsu.ru/news/2021/93230/70-let-nazad-poyavil> (data: 20.08.2023).
- Gagarina L. V., Chesnokov S. V., Konoreva L. A., Stepanchikova I. S., Yatsyna A. P., Kataeva O. A., Notov A. A., Zhurbenko M. P. Lichens of the former manors in the Smolensk Region of Russia // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. 2020. Vol. 54. P. 93–116.
- Heikinheimo O., Raatikainen M. 1971. Paikan ilmoittaminen Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa // Ann. Ent. Fenn. Vol. 37(1a). P. 1–27.
- Himmelbrant D. E., Stepanchikova I. S., Gagarina L. V., Tsurykau A. G., Konoreva L. A. Remarkable lichen diversity in the old manor park Osinovaya Roscha (St. Petersburg, Russia) // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. 2022. Vol. 56. P. 103–124.
- Istomina N. B., Likhatcheva O. V. Lichens of the State Memorial Historical, Literary and Natural

Landscape Museum-Reserve of A. S. Pushkin "Mikhailovskoe" (Pskov Region)// Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. 2011. Vyp. 7. P. 139–147.

Kirilina T.I. Apple tree cultivation in Karelia // Introduction, conservation and use of the biological diversity of the world flora. International Conference dedicated to the 80th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.. Minsk. 2012. V. 1. P. 132–136.

Kortchikov E. S. Bioecological analyses of lichens of the Samara State University Botanical Garden// Samarskaya Luka: Byul. 2007. V. 16. No. 1-2 (19-20). P. 182–190.

LaGreca S., Lumbsch H. T. 2013. Taxonomic investigations of *Lecanora strobilina* and *L. symmicta* (Lecanoraceae, Lecanorales) in northeastern North America. // The Bryologist. 2013. No.116(3). P. 287–295. URL: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-116.3.287>

Malysheva N. V., Svyazeva O. A. Short-term biomonitoring of lichen flora of park of Botanical Institute of Russian Academy of Sciences (St. Petersburg)// Novosti sistematiki nizshikh rastenij. 2009. V. 43. P. 190–198.

Mela A.J., Cajander A.K. Suomen kasvio. Helsinki, 1906.763p.

Pungin A. V., Dedkov V. P., Petrenko D. E., Fetshenko Yu. V., Yakovleva S. A., Tchapilkin V. V. Lichen flora of the Immanuel Kant Baltic Federal University's Botanical Garden// Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. 2015. Vyp. 1. P. 78–86.

Ramenskaya M.L. 1983. Analiz flory Murmanskoy oblasti i Karelii. L.: Nauka. 213 p.

Romanova E. V. Trends of lichen distribution in Barnaul (West Siberia, Russia)// Vestn. Tom. gos. un-ta. Biologiya. 2015. No.4 (32). P. 162–179.

Serapionova O. I., Sonina A. V. Epilithic lichens in rock communities on the territory of the Botanical Garden of PetrSU// Hortus bot. 2017. V. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4482>

Stepanova V. I. Epiphytic lichen cover of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in spruce forests of southern Karelia: Avtoref. dip. ... kand. biol. nauk. SPb., 2004. 28 p.

Stepantchikova I. S., Gagarina L. V. Collection, identification and keeping of lichen collections// Flora lishajnikov Rossii: biologiya, ekologiya, raznoobrazie, rasprostranenie i metody izutcheniya lishajnikov. M., SPb.: Tovaritshestvo nautchnykh izdanij KMK, 2014. P. 204–219.

Tarasova V. N. Structure and dynamics of epiphytic moss-lichen cover in the middle taiga forests of the north-west of the European part of Russia: Avtoref. dip. ... dokV. biol. nauk. Sankt-Peterburg, 2017. 46 p.

Tarasova V. N., Androsova V. I., Sonina A. V., Ahti T. The lichens from the City of Petrozavodsk in the Herbarium of the Botanical Museum, University of Helsinki // Folia Sryptogamica Estonica. 2015. No. 52. R. 41–50.

Tarasova V. N., Androsova V. I., Stepantchikova I. P., Sonina A. V. Dopolneniya k likhenoflore Petrozavodskogo gorodskogo okruga // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2016. No. 5. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25411>

Tarasova V. N., Sonina A. V. Lichenological studies in the territory of Botanical Garden of PetrSU// Hortus bot. 2006. V. 4. URL: http://hb.karelia.ru/files/redaktor_pdf/1362931718.pdf

Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I., Ahti T. The present lichen flora of the city of Petrozavodsk // Folia Sryptogamica Estonica. 2013. No. 50. R. 57–66.

Цитирование: Андросова В. И., Беляева Т. А. Видовое разнообразие лишайников на яблонях коллекционных насаждений Ботанического сада ПетрГУ // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 219 - 231, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8886>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8886](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8886)
Cited as: Androsova V. I., Belyaeva T. (2023). Lichen species diversity on apple trees of the PetrSU Botanical Garden collection // Hortus bot. 18, 219 - 231. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8886>

Пути повышения устойчивости сирени к грибным и бактериальным болезням

ВАРФОЛОМЕЕВА Елизавета Андреевна	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия varfolomeeva.elizaveta@list.ru
РЕЙНВАЛЬД Владимир Михайлович	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия kigatka@rambler.ru
ТКАЧЕНКО Кирилл Гавриилович	Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия kigatka@gmail.com

Ключевые слова:

технология, садоводство, эксперимент, сирень, возбудитель, фитопатогенные болезни, иммуномодуляторы, *Syringa*, *Oleaceae*

Аннотация: Декоративные кустарники всегда в центре садоводческого интереса. XXI век ознаменовался новым бурным интересом к культуре видов, сортов и форм рода *Syringa*. Появились новые селекционные центры, и каждый год регистрируют значительное число новых сортов. Появляются новые питомники, ассортимент которых с каждым годом расширяется. Увеличивается число любителей, которые в значительной мере способствуют пропаганде и внедрению в урбанофлористику этих прекрасных растений. XXI век ознаменовался «бумом» на сирени. В настоящее время в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН (Санкт-Петербург) насчитывается уже 17 видов и порядка 160 сортов, в том числе и много современных сортов отечественной селекции. Постоянными наблюдениями за коллекцией сирени в Ботаническом саду Петра Великого выявлен комплекс возбудителей грибных и бактериальных инфекций, которые проявляются в разные периоды вегетации растений. Представлен опробованный комплекс агрономических мероприятий, снижающих поражаемость грибными и бактериальными болезнями, а также повышающих устойчивость растений к патогенам. Для защиты растений в саду на коллекционных растениях применяют разные иммуномодуляторы: иммуноцитифит, альбит, силиплант, экофус.

Рецензент: Г. А. Солтани

Получена: 26 марта 2023 года

Подписана к печати: 22 ноября 2023 года

*

Сирень – одно из популярнейших декоративных кустарниковых растений, которые широко культивируют в умеренных широтах Евразии и Северной Америки, а также Австралии и Новой Зеландии (Стрекалов, Потапова, 2003; Иванова, 2005; Пшенникова, 2007; Окунева и др., 2008; Шакина и др., 2021). Род сирень (*Syringa* L.) относится к семейству Маслиновые (Oleaceae Lindl.), и, по данным сайта The Plant List (<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Oleaceae/Syringa/>), включает 133 научных названия растений видового ранга. Из них 13 являются общепринятыми названиями видов.

Почти все сирени в большей или меньшей степени декоративны и устойчивы в культуре. Наиболее известна сирень обыкновенная (*S. vulgaris* L.), от которой получено подавляющее большинство сортов. Следующие виды по популярности – сирень венгерская *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb. f. и сирень персидская (*Syringa persica* L.) – кустарниковое растение, выведена путём скрещивания сирени афганской (*Syringa afghanica* C. K. Schneid.) с сиренью мелконадрезной (*Syringa laciniata* (L.) Gaterau). Однако в настоящее время оба вида являются синонимами *Syringa persica*.

Однако, несмотря на широкую популярность сирени в городском озеленении, а также на частных приусадебных и дачных участках, эти растения часто поражаются разными грибными и бактериальными болезнями. Ежегодно выявляют такие заболевания сирени как мучнистую росу (*Erysiphe syringae* Schwein. (син. *Microsphaera jaczewskii* U. Braun.)), гетероспориоз (*Heterosporium syringae* Oudem.), кладоспориоз (*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link), альтернариоз (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.), фузаго (*Leptoxylum fumago* (Woron.) R. C. Srivast) и другие, которые в значительной степени снижают общую декоративность, иммунитет и устойчивость растений (Hibben et al., 1997; Келдыш, Червякова, 1998; Колемасова, Ковалевская, 2000; Тютюрев, 2002; Маковская и др., 2007; Трейвас, 2007; Fiala, 2008; Соколова, Колганихина, 2009; Томошевич, Воробьева, 2010; Сауткин, 2017; Полякова, 2018). Грибные и бактериальные заболевания сирени отмечают и для южного полушария для значительного числа видов этого рода (*S. tomentella* Bureau & Franch., *S. × swegiflexa* J. S. Pringle, *S. persica*, *S. pubescens* subsp. *microphylla* (Diels) M. C. Chang & X. L. Chen, *S. meyeri* C. K. Schneid. (syn. *S. pubescens* Turcz.), *S. protolaciniata* P. S. Green & M. C. Chang (syn. *S. persica* L.), *S. chinensis* Bunge (syn. *S. oblata* Lindl.), *S. × hyacinthiflora* Rehder) (Amano, 1986; Braun, 1987; Shivas, 1989; Cunningham et al., 2003; Cunningham, Brett, 2009; Seko et al., 2008).

Современная коллекция сирени в Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института РАН в Санкт-Петербурге берет начало с конца 90-х годов XX века. Основой её послужили черенки 54 сортовых сиреней из МГУ, которые были привиты на сирень венгерскую.

В 2005 году в разных частях Парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого были высажены группами сортовые сирени. Самое большое число из них было посажено на участке «Сада для посетителей с ограниченными возможностями (слепых, передвигающихся на колясках)». В этом уголке сада создана экспозиция «Сирень Победы», где представлены в основном сорта современной селекции – День Победы, Маршал Бирюзов, Маршал Соколовский, Маршал Конев, Маршал Василевский, Скромненький Синий Платочек, Дорога Жизни, Ленинградская Симфония. На Северном дворе Ботанического сада БИН РАН представлены в экспозиции большинство сортов селекции Николая Колесникова: Красавица Москвы, Красная Москва, Надежда, Небо Москвы, Индия, Невеста и лучшие сорта Лемуана: Ami Schott, Maximowicz, Monique Lemoine. Сорта Южный Крест и Красавица Петербурга сейчас проходят процесс регистрации. Создатель и автор сорта Красавица Петербурга – сотрудник Ботанического сада Петра Великого В. М. Рейнвальд, сорт Южный Крест создан давно, но не зарегистрирован, автор сорта И. Л. Залесский.

В последние годы, в связи с ухудшением экологической обстановки и тенденций к потеплению климата, снижается устойчивость растений сортовой сирени к бактериальным и грибным болезням и различным насекомым-вредителям. Это фиксируют многие исследователи в нашей стране и за рубежом (Hibben et al., 1977; Гаранович, Македонская, 2006; Македонская, Гаранович, 2006; Маковская и др., 2007; Трейвас, 2007; Fiala, 2008; Молканова и др., 2010; Томошевич, Воробьева, 2010; Гаранович и др., 2017; Сауткин, 2017; Said-Al Ahl et al., 2017; Полякова, 2018).

Цель нашей работы – выявление основных возбудителей заболеваний сирени в Ботаническом саду Петра Великого, организация и проведение профилактических мероприятий по повышению индуцированной устойчивости сортов сиреней в условиях культуры.

**

Объекты и методы исследования

Наблюдения за сиренью для изучения причин поражаемости культуры проводили в течение 2005-2022 годов. Материалом для изучения послужили сорта сирени, высаженные в саду за период 10-30 лет. Выделение изолянтов фитопатогенных возбудителей осуществляли с молодых и старых побегов и листьев, а также корневых фрагментов растений.

В течение последних 5–8 лет широкое распространение получил фитофтороз сирени. Возбудители – гриб *Phytophthora syringae* Keeb., *P. cactorum* (Heterokonta, Oomycetes). Листья в начале на отдельных побегах, а затем на всей кроне тускнеют, желтеют, скручиваются и увядают. Во влажных условиях на листьях появляются округлые, разрастающиеся коричневые пятна без окаймления. Отмирают почки на побегах, цветоножки буреют и отмирают. Кора и древесина у основания побегов становится бурой. Болезнь вялотекущая, но может проявляться и мгновенно. Инфекция сохраняется в растительных остатках, поражённых побегах и в почве. Заболевание обнаружено на сорте Маршал Василевский.

Возбудителем трахеомикозного увядания является комплекс грибов *Fusarium oxysporum* Schl. (Ascomycota, Sordariomycetes) и *Verticillium albo-atrum* Rein. et Bert. (Ascomycota, Sordariomycetes). Эти почвенные патогены вызывают поражение корней и сосудистой системы стволов и ветвей. Доступ питательных веществ к листьям прекращается, листья буреют и засыхают. Увядание листьев идет от основания побегов к вершинам, иногда это отмечается только на одной стороне ствола. Пораженные сосуды на поперечных срезах стволов и ветвей имеют вид отдельных точек или темно-бурых расплывчатых колец. Болезнь протекает мгновенно. Часто заболевание проявляется во время цветения, засыхают ветви поочередно или все сразу (Келдыш, Червякова, 1998). Инфекция сохраняется в почве, растительных остатках и зараженных растениях. Заболевание выявлено на сортах Полтава, Поль Дешанель, Капитан Перро.

Церкоспороз сирени вызывается грибом *Cercospora lilacis* (Desm) Sacc. (Ascomycota, Dothideomycetes). На верхней стороне листьев появляется множество округло-продолговатых, красновато-серых пятен с тонкой каймой, сливающихся от краев листовой пластинки к центру между жилками. Затем образуется спороношение в виде черных округлых клубочков. Листья преждевременно засыхают. От этого гриба особенно страдает венгерская сирень *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb. Инфекция сохраняется на всех растительных остатках. Заболевание выявлено на сорте Огни Донбасса.

Септориоз сирени вызывает возбудитель – гриб *Septoria syringae* Sacc et Speg. (Ascomycota, Dothideomycetes). На листьях появляются пятна округлые, коричневые и охряно-желтоватые с темными ободками. Со временем центр пятен светлеет и засыхает, в

нем образуются плодовые тела зимующей стадии. Пораженные листья засыхают преждевременно. Заболевание развивается на старых и молодых растениях. Инфекция сохраняется на растительных остатках, распространяется конидиями воздушно-капельным способом. Заболевание выявлено на сортах Полина Осипенко и Южный Крест.

Мучнистая роса – возбудитель *Erysiphe syringae* Schwein (син. *Microsphaera syringae* Jacz., Ascomycota, Leotiomycetes). Первые признаки заболевания проявляются во второй половине вегетации сирени, а массовое развитие отмечается в августе – сентябре (в жаркое и сухое лето – в июне). Мучнистая роса чаще всего развивается на листьях и побегах молодой корневищной поросли в нижней части кустов в загущенных посадках, где снижена аэрация воздуха и более влажный микроклимат. На молодых листьях образуется серовато-белый налёт спороношения гриба. Заболевание опасно тем, что сильно ослабляет растения и снижает активность и продолжительность цветения. Зимует гриб клейстотециями на поражённых листьях и растительных остатках. Обнаружено заболевание на следующих сортах: Мулатка, Белов, Красавица Ненси.

Бактериальный некроз, рак сирени – возбудитель бактерия *Pseudomonas syringae* Van Hall. На коре молодых побегов появляются округлые бурые, вдавленные пятна, под корой – язвы влажные от бактериального эксудата. Некрозы углубляются, молодые побеги засыхают, на листьях пятна становятся округлыми, водянистыми, почти черными. Со временем центр пятен засыхает, растрескивается и выпадает, на листьях остаются отверстия с темным окаймлением (Хомяков, Терещенко, 2000). Прирост побегов прекращается, цветение ослабевает, кусты полностью теряют декоративность, инфекция сохраняется в растительных остатках и поражённых ветвях. Заболевание выявлено на сорте Капитан Перро.

Для активизации защитной реакции растений, в ответ на внедрение возбудителей болезней и вредителей мы использовали иммуномодуляторы и индукторы роста: иммуноцитифит (действующее вещество (д.в.) арахидоновая кислота), экогель (д.в. лактат хитозана), альбит (комплекс органических кислот), рибав-экстра (аланин и глутаминовая кислота), силиплант (кремнесодержащее удобрение).

В качестве повышения индуктора устойчивости растений к заболеваниям использовали 1 % экогель, проливая им почву в первой декаде мая (Тютюрев, 2002).

Рибав-экстра (1мл/10л воды) использовали методом полива под корень в основном на молодых растениях (2-3 летние). Это способствовало нарастанию корневой системы и активизации ростовых процессов.

В борьбе с комплексом почвенных инфекций, вызываемых *Fusarium* и *Phytophthora* мы использовали хищный полезный почвенный гриб глиокладин (*Trichoderma harzianum*, штамм ВИЗР-18, предотвращающий развитие корневых и прикорневых гнилей), внося его в почву, в течение двух лет, в норме 30–50г м² рано весной (вторая декада апреля – первая декада мая). Под ослабленные растения дополнительно проводили внесение в сентябре.

Весной 2021 года использовали против вертициллиозного увядания комплекс биопрепаратов: стернифаг и витаплан в равных количествах 0,4 % путём внесения в почву.

Совместное применение таблеток алирина Б и гамаира в равных пропорциях (по 6 таблеток на 10 л) методом опрыскивания, позволило предотвратить поражение мучнистой росой и септориозом.

Для повышения устойчивости растений в фазу раскрытия генеративных почек и выдвижения соцветий (середина мая) проводили опрыскивание иммуноцитифитом (0,005 %). Опрыскивание альбитом 0,01 % для повышения устойчивости к заболеваниям

проводили в конце мая (фаза набухания цветочных почек).

Для продолжительности цветения и яркости окраса цветков проводили внекорневую подкормку гидромиксом в рекомендованной концентрации 0,01 %. Для лучшего формирования цветочных почек следующего года, через 3 недели после цветения (середина июля, когда происходит дифференциация генеративных почек) проводили обработку силиплантом 0,5 %. Для повышения зимостойкости в сентябре (до 15 числа) использовали экокфус 0,3–0,5 %, который хорошо проявил себя не только на сирени, но и на других декоративных кустарниках. Против пятнистостей и мучнистой росы применяли стробитек 0,04 %. Эффективность составляла от 80 до 85 %. На протяжении ряда лет (2018–2021) хорошие результаты показал препарат луна транквилити 0,08 %. Эффективность достигла 90 % при однократном применении.

В 2017–2020 годах проводили обработки салициловой кислотой в конце июня на сортах, ранее поражённых мучнистой росой и бактериальным некрозом. Первые обработки салициловой кислотой проводили в концентрации 0,03 %. Наблюдения за обработанными растениями показали, что на следующий год после обработки кусты меньше поражались мучнистой росой, а развитие бактериоза прекратилось. Рабочая концентрация салициловой кислоты в последующие годы составила 0,01 %. Биологическая эффективность применения салициловой кислоты против мучнистой росы составила 68 % и 82 %, против бактериоза соответственно 80 % и 90 %. Таким образом, подтвердилось положение о том, что применение кислоты стимулирует запуск индуцированной устойчивости к фитопатогенам, выявленную рядом исследователей (Stout, Bostock, 1999; Буров и др., 2012).

Регулярная формирующая и санитарная обрезка сирени значительно улучшают внешний вид кустов и продлевают их декоративность. Она обязательно проводится весной и в течение вегетационного периода дополнительно по мере необходимости. Удалению подлежат слабые, растущие внутрь кроны, повреждённые и конкурирующие побеги. При удалении отцветших соцветий важно не повредить ближайшие к ним однолетние приросты, на которых формируются цветочные почки. Прикорневую поросль и корневищные побеги удаляют систематически: у видовых сиреней – ранней весной, а у привитых – в течение всего вегетативного периода по мере их появления. Часть сильной корнесобственной поросли оставляют для будущих посадок.

Что касается выращивания привитых и корнесобственных сиреней, то многолетние наблюдения в Ботаническом саду показали преимущество корнесобственных сиреней. Так, в случае повреждения надземной части, корнесобственные саженцы могут возобновиться за счёт отрастания подземных отпрысков, которые появляются на различном удалении от куста, не мешая друг другу. Привитые сирени лишены этой возможности, и, в случае повреждений (особенно у основания куста), погибают.

В период интенсивного роста и цветения растения нужно обильно поливать, а в конце роста подкормить комплексными калийно–фосфорными удобрениями.

Наивысшей засухоустойчивостью растения обладают в молодом возрасте. Зимостойкость у молодых растений наиболее низкая, а с возрастом повышается и в старости снова снижается.

Учитывая раннее и быстрое развитие сирени (рост прекращается уже в середине июля), необходимо в ранние и сжатые сроки обеспечить рыхление почвы с одновременным внесением удобрений. Очень хорошие результаты показало внесение удобрения Исполин в начале мая. Чуть менее эффективен при использовании жидкий коровяк (сравнение проводилось по интенсивности прироста). В начале июня вносились комплексные удобрения: бона-форте комплексное, агромастер с содержанием азота 12 % и 15 %. Наши наблюдения позволили сделать вывод, что наилучшие результаты получены при

применении агромастер с азотом 15 %. После цветения вносили борофоску, а в начале сентября использовали монофосфат калия.

Развитие заболеваний сирени в городских насаждениях и невозможность химических обработок требуют применения, прежде всего, профилактических мер для снижения распространенности и вредоносности грибных и бактериальных возбудителей. Использование правильных агротехнических приёмов также способствует повышению устойчивости растений.

Описанные меры профилактики и борьбы с болезнями, разработанные сотрудниками группы защиты растений на основе опубликованных и апробированных методов (Варфоломеева, Рейнвальд, 2017; Варфоломеева, Капелян, 2018; Tkachenko, Varfolomeeva, 2022, 2023), которые в настоящее время применяют агрономы в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН.

Многолетний опыт применения описанных препаратов, дает положительный эффект по защите растений, содержащихся в условиях открытого грунта. Это проявляется в снижении общей численности вредителей и редкого выявления грибных и бактериальных заболеваний коллекционных растений.

Соблюдение агротехнических мероприятий (осенняя уборка листвы, перекопка и рыхлении почвы, своевременная подкормка фосфорно-калийными удобрениями) и использование разнообразных иммуномодуляторов позволяет повысить устойчивость сирени и уменьшить химический прессинг на растения в условиях Север-Запада России.

Авторы выражают благодарность рецензентам за внимательное отношение к проделанной нами работе, ценным замечаниям и полезным советам, значительно улучшившим статью.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», номер 122011900031-0.

Литература

Буров В. Н., Петрова М. О., Селицкая О. Г., Степанычева Е. А., Черменская Т. Д., Шамшев И. В. Индуцированная устойчивость растений к фитофагам. Москва, 2012. 181 с.

Варфоломеева Е. А., Капелян А. И. Болезни роз при интродукции в Ботаническом саду Петра Великого и меры повышения устойчивости роз // Тезисы XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» Россия, г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г. Т. 3. С. 90.

Варфоломеева Е. А., Рейнвальд В. М. Современное состояние коллекции флоксов в Ботаническом саду Петра Великого // Труды Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 145. С. 49—53.

Гаранович И. М., Македонская Н. В. Технологические приёмы в питомниководстве и зелёном строительстве Беларуси. Минск: Право и экономика. 2006. 241 с.

Гаранович И. М., Македонская Н. В., Архаров А. В., Блинковский Е. Д. Влияние биологически активных веществ на рост и развитие саженцев декоративных древесно-кустарниковых растений // Известия НАН Беларуси. Серия биологических наук. 2017. № 3. С. 26—31.

Иванова З. Я. Сирени. Москва: Издательский Дом МСП, 2005. 191 с.

Келдыш М. А., Червякова О. Н. Болезни и вредители сирени // Защита растений. 1998. № 4. С. 29—30.

Колемасова Н. Н., Ковалевская Н. В. Грибные болезни листьев деревьев и кустарников в садах и парках Санкт-Петербурга // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2000. № 6. С. 119—124.

Македонская Н. В., Гаранович И. М. Онтогенетические особенности сирени в ландшафтно-декоративных композициях // Плодоводство и ягодоводство России. 2006. Т. 15. С. 23—24.

Маковская Л. В., Македонская Н. В., Бурганская Т. М. Болезни и вредители сирени в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: Материалы Международной научной конференции, посвящённой 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси / НАН Беларуси, ЦБС. Минск: Эдит ВВ, 2007. Т. 2. С. 217—219.

Молканова О. И., Зинина Ю. М., Македонская Н. В., Брель Н. Г., Фоменко Т. И., Спиридович Е. В. Разработка биотехнологических приёмов размножения сирени обыкновенной // Физиология и биохимия культурных растений. 2010. Т. 42. № 2. С. 117—124.

Окунева И. Б., Михайлов Н. Л., Демидов А. С. Сирень. Коллекция ГБС РАН. Москва: Наука, 2008. 174 с.

Полякова Н. В. Болезни и вредители сирени коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института // Аграрная Россия. 2018. № 12. С. 17—19. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2018-12-17-19>.

Пшенникова Л. М. Сирени, культивируемые в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2007. 113 с.

Сауткин Ф. Насекомые фитофаги – вредители сиреней (Oleaceae: Syringa spp.) в условиях зелёных насаждений Беларуси // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. / редкол.: О. И. Бородин и др. Минск: Издатель А. Н. Вараксин, 2017. Т. 2. С. 402—409.

Соколова Э. С., Колганихина Г. Б. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмоскovie // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. № 5. С. 147—155.

Стрекалов И. Ф., Потапова Н. И. Сирень. М.: ЗАО «Фитон+», 2003. 144 с.

Томошевич М. А., Воробьёва И. Г. Болезни сирени в насаждениях городов Сибири // Защита и карантин растений. 2010. № 5. С. 51.

Трейвас Л. Ю. Болезни и вредители декоративных садовых растений. Атлас-определитель. М.: ЗАО «Фитон+», 2007. С. 158—168.

Тютюрев С. Л. Научные основы индуцированной болезнестойкости растений. СПб.: Наука, 2002. 328 с.

Хомяков М. Т., Терещенко С. И. Устойчивость сирени к заболеваниям // Защита растений и карантин. 2000. № 7. С. 31—32.

Шакина Т. Н., Иксанова М. А., Иванова Е. В. Сирени, культивируемые в УНЦ Ботанический сад СГУ // *Syringa L.: коллекции, выращивание, использование*. № 2. 2021. С. 121—125. DOI: 10.24412/cl-36596-2021-2-121-125 .

Amano K. (Hirata). *Host Range and Geographical Distribution of the Powdery Mildew Fungi*. Tokyo: Science Society Press, 1986. 741 pp.

Braun U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). *Beiheft zur Nova Hedwigia*. 1987. 89. 1—700 pp.

Cunnington J. H., Brett R. W. S-type powdery mildew on lilac in Australia // *Australasian Plant Disease Notes*. 2009. 4. 21—22.

Cunnington J. H., Takamatsu S., Lawrie A. C., Pascoe I. G. Molecular identification of anamorphic powdery mildew fungi // *Australasian Plant Pathology*. 2003. 32. 421—428. DOI: 10.1071/AP03045 .

Fiala Fr. J. L. *Lilacs. A Gardener's Encyclopedia / Revised and updated by F. Vrugtman*. Portland, London: Timber Press, 2008. P. 235—242.

Hibben C. R., Walker J. T., Taylor M. P., Allison J. C. Lilacs resistant to leaf-roll necrosis and powdery mildew // *Lilacs*. 1977. Vol. 6. No. 1. P. 35—47.

Said-Al Ahl H. A. H., Hikal W. M., Tkachenko K. G. Essential Oils with Potential as Insecticidal Agents: A Review // *International Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 3. No. 4. 2017. P. 23—33.

Seko Y., Bolay A., Kiss L., Heluta V., Grigaliunaite B., Takamatsu S. Molecular evidence is support of recent migration of a powdery mildew fungus on *Syringa* spp. into Europe from East Asia // *Plant Pathology*. 2008. 57. P. 243—250. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2007.01775.x .

Shivas R. G. Fungal and bacterial diseases of plants in Western Australia // *Journal of the Royal Society of Western Australia*. 1989. 72. P. 1—62.

Stout M. J., Bostock R. M. Specificity of induced responses to arthropods and pathogens // *Induced plant defenses against pathogens and herbivores / A. A. Agrawal, S. Tuzun, E. Bent (eds.)*. St. Paul.: APS Press, 1999. P. 183—209.

Tkachenko K., Varfolomeeva E. Prospects for the Use of Essential Oils as Repellants and/or Insecticides // *Trop. J. Nat. Prod. Res.* 2022. 6 (6). P. 831—835. <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v6i6.1> .

Tkachenko K., Varfolomeeva E. Essential Oils of the Different Species of the Lamiaceae Family as a Means of Combating Phytophagous and Plant Diseases // *XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022" / Beskopylny A., Shamtsyan M., Artiukh V. (eds)*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. Vol. 575. P. 1831—1838. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_203 .

Ways to increase the resistance of lilacs to fungal and bacterial diseases

VARFOLOMEEVA Elizaveta Andreevna	Komarov Botanical Institute of the RAS, 2, Professor Popov str., Saint Petersburg, 197022, Russia varfolomeeva.elizaveta@list.ru
REINVALD Vladimir Mikhailovich	Komarov Botanical Institute of the RAS, 2, Professor Popov str., Saint Petersburg, 197022, Russia kigatka@rambler.ru
TKACHENKO Kirill	Komarov Botanical Institute of the RAS, Professor Popov str., 2, Saint Petersburg, 197022, Russia kigatka@gmail.com

Key words:

technology, horticulture, experiment, lilac, pathogen, phytopathogenic diseases, immunomodulators, *Syringa*, *Oleaceae*

Summary:

Ornamental shrubs are always at the center of horticultural interest. The 21st century was marked by a new stormy interest in the culture of species, varieties and forms of the genus *Syringa*. New breeding centers have appeared and a significant number of new varieties are registered every year. There are new nurseries, the range of which is expanding every year. The number of amateurs is increasing, which greatly contribute to the promotion and introduction of these beautiful plants into urban floristry. The 21st century was marked by a "boom" in lilac. Currently, in the Peter the Great Botanical Garden of the BIN RAS (St. Petersburg) there are already 17 species and about 160 varieties, including many varieties of modern selection of domestic breeders. Constant observations of the lilac collection in the Peter the Great Botanical Garden revealed a complex of pathogens of fungal and bacterial infections that manifest themselves in different periods of plant vegetation. A tested complex of agronomic measures is presented, which reduces the detection of fungal and bacterial diseases, as well as increases the resistance of plants to pathogens. To protect plants in the garden on collection plants, various immunomodulators are used: immunocytophyte, albite, siliplant, ecofus.

Reviewer: G. Soltani

Is received: 26 march 2023 year

Is passed for the press: 22 november 2023 year

References

- Amano K. (Hirata). Host Range and Geographical Distribution of the Powdery Mildew Fungi. Tokyo: Science Society Press, 1986. 741 pp.
- Braun U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Beiheft zur Nova Hedwigia. 1987. 89. 1—700 pp.
- Burov V. N., Petrova M. O., Selitskaya O. G., Stepanytcheva E. A., Tchernenskaya T. D., Shamshev I. V. Induced plant resistance to phytophages. Moskva, 2012. 181 p.
- Cunnington J. H., Brett R. W. S-type powdery mildew on lilac in Australia // Australasian Plant Disease Notes. 2009. 4. 21—22.
- Cunnington J. H., Takamatsu S., Lawrie A. C., Pascoe I. G. Molecular identification of anamorphic powdery mildew fungi // Australasian Plant Pathology. 2003. 32. 421—428. DOI:

10.1071/AP03045 .

Fiala Fr. J. L. Lilacs. A Gardener's Encyclopedia, Revised and updated by F. Vrugtman. Portland, London: Timber Press, 2008. P. 235—242.

Garanovitch I. M., Makedonskaya N. V. Technological methods in nursery and green building in Belarus. Minsk: Pravo i ekonomika. 2006. 241 p.

Garanovitch I. M., Makedonskaya N. V., Arkharov A. V., Blinkovskij E. D. Influence of biologically active substances on the growth and development of seedlings of ornamental trees and shrubs// Izvestiya NAN Belarusi. Seriya biologicheskikh nauk. 2017. No. 3. P. 26—31.

Hibben C. R., Walker J. T., Taylor M. P., Allison J. C. Lilacs resistant to leaf-roll necrosis and powdery mildew // Lilacs. 1977. Vol. 6. No. 1. P. 35—47.

Ivanova Z. Ya. Lilacs. Moskva: Izdatelskij Dom MSP, 2005. 191 p.

Keldysh M. A., Tchervyakova O. N. Diseases and pests of lilac// Zatshita rastenij. 1998. No. 4. P. 29—30.

Khomyakov M. T., Teretshenko S. I. Lilac resistance to diseases// Zatshita rastenij i karantin. 2000. No. 7. P. 31—32.

Kolemasova N. N., Kovalevskaya N. V. Fungal diseases of leaves of trees and shrubs in gardens and parks of St. Petersburg// Vestnik MGUL – Lesnoj vestnik. 2000. No. 6. P. 119—124.

Makedonskaya N. V., Garanovitch I. M. Ontogenetic features of lilac in landscape and decorative compositions// Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2006. V. 15. P. 23—24.

Makovskaya L. V., Makedonskaya N. V., Burganskaya T. M. Diseases and pests of lilacs in the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus// Teoreticheskie i prikladnye aspekty introduktsii rastenij kak perspektivnogo napravleniya razvitiya nauki i narodnogo khozyajstva: Materialy Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, posvyatshyonnoj 75-letiyu so dnya obrazovaniya TsBS NAN Belarusi, NAN Belarusi, TsBP. Minsk: Edit VV, 2007. V. 2. P. 217—219.

Molkanova O. I., Zinina Yu. M., Makedonskaya N. V., Brel N. G., Fomenko T. I., Spiridovitch E. V. Development of biotechnological methods of propagation of common lilac// Fiziologiya i biokhimiya kulturnykh rastenij. 2010. V. 42. No. 2. P. 117—124.

Okuneva I. B., Mikhajlov N. L., Demidov A. S. Lilac. Collection of GBS RAS. Moskva: Nauka, 2008. 174 p.

Polyakova N. V. Diseases and pests of lilacs from the collection of the South Ural Botanical Garden-Institute// Agrarnaya Rossiya. 2018. No. 12. P. 17—19. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2018-12-17-19> .

Pshennikova L. M. Lilacs cultivated in the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vladivostok: Dalnauka, 2007. 113 p.

Said-Al Ahl H. A. H., Hikal W. M., Tkachenko K. G. Essential Oils with Potential as Insecticidal Agents: A Review // International Journal of Environmental Planning and Management. Vol. 3. No. 4. 2017. P. 23—33.

Sautkin F. Phytophagous insects – pests of lilacs (Oleaceae: Syringa spp.) under the condition of green stands of Belarus// Aktualnye problemy zoologicheskoy nauki v Belarusi: Sbornik statej XI Zoologicheskoy Mezhdunarodnoj nautchno-prakticheskoy konferentsii, priurotchennoj k

desyatiletiiyu osnovaniya GNPO «NPTs NAN Belarusi po bioresursam», Belarus, Minsk, 1–3 noyabrya 2017 g., redkol.: O. I. Borodin i dr. Minsk: Izdatel A. N. Varaksin, 2017. V. 2. P. 402—409.

Seko Y., Bolay A., Kiss L., Heluta V., Grigaliunaite B., Takamatsu S. Molecular evidence is support of recent migration of a powdery mildew fungus on *Syringa* spp. into Europe from East Asia // *Plant Pathology*. 2008. 57. P. 243—250. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2007.01775.x .

Shakina T. N., Iksanova M. A., Ivanova E. V. Lilacs cultivated at the UC SSU Botanical Garden// *Syringa* L.: kollektzii, vyratshivanie, ispolzovanie. No. 2. 2021. P. 121—125. DOI: 10.24412/cl-36596-2021-2-121-125 .

Shivas R. G. Fungal and bacterial diseases of plants in Western Australia // *Journal of the Royal Society of Western Australia*. 1989. 72. P. 1—62.

Sokolova E. S., Kolganikhina G. B. Fungal diseases of woody introducers in plantations of Moscow and Moscow region// *Vestnik MGUL – Lesnoj vestnik*. 2009. No. 5. P. 147—155.

Stout M. J., Bostock R. M. Specificity of induced responses to arthropods and pathogens // *Induced plant defenses against pathogens and herbivores*, A. A. Agrawal, S. Tuzun, E. Bent (eds.). St. Paul.: APS Press, 1999. P. 183—209.

Strekalov I. F., Potapova N. I. Lilac. M.: ZAO «Fiton+», 2003. 144 p.

Tkachenko K., Varfolomeeva E. Essential Oils of the Different Species of the Lamiaceae Family as a Means of Combating Phytophagous and Plant Diseases // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”, Beskopylny A., Shamtsyan M., Artiukh V. (eds). *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2023. Vol. 575. P. 1831—1838. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_203 .

Tkachenko K., Varfolomeeva E. Prospects for the Use of Essential Oils as Repellants and/or Insecticides // *Trop. J. Nat. Prod. Res.* 2022. 6 (6). P. 831—835. <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v6i6.1> .

Tomoshevitch M. A. Lilac diseases in the plantations of Siberian cities// *Zatshita i karantin rastenij*. 2010. No. 5. P. 51.

Trejvas L. Yu. Diseases and pests of ornamental garden plants. Atlas-determinant. M.: ZAO «Fiton+», 2007. P. 158—168.

Tyuterev S. L. Scientific basis of induced plant disease resistance. SPb.: Nauka, 2002. 328 p.

Varfolomeeva E. A., Kapelyan A. I. Diseases of roses during introduction in the Botanical Garden of Peter the Great and measures to increase the resistance of roses// *Tezisy XIV sezda Russkogo botanicheskogo obtshestva i konferentsii «Botanika v sovremennom mire» Rossiya*, g. Makhatchkala, 18-23 iyunya 2018 g. V. 3. P. 90.

Varfolomeeva E. A., Rejnvald V. M. The current state of the phlox collection in the Botanical Garden of Peter the Great// *Trudy Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2017. V. 145. P. 49—53.

Цитирование: Варфоломеева Е. А., Рейнвальд В. М., Ткаченко К. Г. Пути повышения устойчивости сирени к грибным и бактериальным болезням // *Hortus bot.* 2023. Т. 18, 2023, стр. 232 - 243, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=8765>.

DOI: [10.15393/j4.art.2023.8765](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8765)

Cited as: Varfolomeeva E. A., Reinvald V. M., Tkachenko K. (2023). Ways to increase the

resistance of lilacs to fungal and bacterial diseases // Hortus bot. 18, 232 - 243. URL:
<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8765>

Биоклиматическая цикличность и её влияние на древесные растения в Санкт-Петербурге

ФИРСОВ Геннадий Афанасьевич	<i>Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, дом 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия gennady_firsov@mail.ru</i>
ФАДЕЕВА Инна Вадимовна	<i>Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, дом 2, г. Санкт-Петербург, 197022, Россия butvik@mail.ru</i>

Ключевые слова:

наука, фенологический мониторинг, времена года, древесные растения, изменения климата

Аннотация: Наблюдения за индикаторами Календаря природы в Ботаническом саду Петра Великого в С.-Петербурге (1980-2021 гг.) позволяют дать фенологическую оценку короткопериодных колебаний климата. На фоне его современного потепления биоклиматическая цикличность проявляется в чередовании ранне-тёплых (1989, 1990, 1992, 1995, 2007, 2008, 2014, 2015, 2016, 2019, 2020 гг.) и поздне-холодных лет (1980, 1982, 1985, 1987, 1996, 1998, 2003, 2004, 2006, 2011, 2012, 2013 гг.), что отражается на зимостойкости и репродуктивной способности древесных растений. Все наиболее суровые и неблагоприятные зимы наблюдались в поздне-холодные годы. В ранне-тёплые (РТ) годы по сравнению с поздне-холодными (ПХ) заметно теплее среднемесячная температура зимних месяцев (в феврале на 7,2°, в январе на 4,4°). Достаточно заметное различие проявляется и весной, по июнь включительно. Этим создаются лучшие условия для перезимовки растений. В РТ годы продолжительность безморозного периода увеличивается на 9 сут. Сокращается продолжительность зимы на 52 сут., удлиняются весенний и летний сезоны. По шкале зон зимней устойчивости древесных растений в ПХ годы С.-Петербург со среднеминимальной температурой воздуха -26,5° попадает в более холодную зону 5а, в ранне-тёплые годы, с температурой -19,3° – переходит в более тёплую зону 6б.

Получена: 20 марта 2023 года

Подписана к печати: 19 декабря 2023 года

Введение

Ряд идей известного дендролога и фенолога, профессора Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии, Николая Евгеньевича Булыгина (1924-2002), высказанных более 40 лет назад в области интродукции растений, фенологического мониторинга и биоиндикации природных процессов особенно актуальны сейчас, на фоне глобальных изменений климата (Ярмишко, 1999; Фирсов, 2004). Уже в первых публикациях за 1961-1965 гг. Николай Евгеньевич стал интересоваться влиянием метеорологических факторов на цветение и плодоношение древесных растений, влиянием отдельных аномальных зим и лет на растения, особенностями зимнего покоя, биологии отдельных видов с целью внедрения их в озеленение Ленинграда. В конце 1960 – начале 1970-х годов вышли в свет работы об использовании математических методов в обработке материалов наблюдений, о фенопрогнозировании и закономерностях погодичного распределения фенодат (Фирсов, Ярмишко, 2005). Уже в 1970-е годы Николай Евгеньевич стал писать о потеплении климата и влиянии этого эффекта на древесные растения. В то время далеко не все исследователи всерьёз относились к этой проблеме. Влияние потепления климата на растения стало отмечаться в многочисленных научных трудах лишь годы спустя, когда проблема стала более очевидной. Выявленные Н. Е. Булыгиным климатическая и, связанная с ней, фенологическая тенденции, в последнюю четверть 20 века показали изменение уровня ритмо-адаптивных связей растений в условиях потепления климата. В результате у многих термофильных и в прошлом считавшихся непригодными для культуры в Санкт-Петербурге интродуцентов повысилась зимостойкость.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия (сейчас Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова) – известный эталонный фенологический стационар, где накоплены самые длительные в России и странах бывшего СССР ряды непрерывных фенологических наблюдений за дендрофеноиндикаторами (по зацветанию черемухи обыкновенной год начала наблюдений - 1840). Как писал сам Николай Евгеньевич, «Лесное» - старинное название северной части Санкт-Петербурга, в которой расположена Лесотехническая академия. Дендрологам сад и арборетум известен как крупный центр интродукционных испытаний древесных растений в таёжной зоне России. Фенологи считают «Лесное» старейшим в стране фенологическим стационаром. Здесь еще в 1829 г. впервые в России были начаты целенаправленные фенологические наблюдения. Несколько поколений исследователей проводят их непрерывно вот уже свыше 180 лет (Булыгин, 1980). Именно в этих непрерывных накопленных рядах и заключается отличительная особенность стационара, где работал, проводил свои наблюдения и дополнял эти ряды Н. Е. Булыгин. В некоторых странах известны и более длительные ряды наблюдений, но они охватывают всего одно-два явления и содержат много пропусков погодичных фенодат. На базе фенологического стационара «Лесное» получено 17 непрерывных рядов наблюдений длительностью свыше 75 лет по состоянию на 1995 г. (Булыгин, 1996 а), а 9 из них превышают полтора века.

Н. Е. Булыгин начал обработку этих рядов с конца 1960 гг., а первые публикации появились в 1970-х гг. Исследованиями Н. Е. Булыгина и З. Н. Довгуевич (1974 а, б), Н. Е. Булыгина (1975 а, б), Н. Е. Булыгина, С. В. Бердниковой, Л. Г. Михалкиной (1976) установлено, что в «вековых» (1841-1969 гг.) фенологических рядах, характеризующих сезонную динамику ленинградской природы от фенологического времени года «начало весны» до «апогея лета» имеется общая тенденция: наиболее позднее наступление фенодат в середине 19 века, что соответствует периоду наибольшего похолодания климата того столетия и прогрессивно раннее наступление фенодат с 90-х годов 19 века по конец 1960-х гг., как отражение известного потепления климата. Выявленную линию фенологической тенденции можно рассматривать как нисходящую ветвь достаточно длительного двухвекового фенологического цикла, являющегося зеркальным отражением восходящей ветви соответствующего климатического цикла.

Н. Е. Булыгин принял участие в Третьем совещании, посвященном ритмике природных явлений, организованном Географическим обществом СССР в 1976 г. (Булыгин, Топпер, 1976, 1977). Контрольное прогнозирование с применением фенолого-статистического метода свидетельствует о том, что при резко выраженных погодных аномалиях даже в период, для которого составлены корреляционные уравнения связи (1939-1970 гг.) фактическая ошибка прогноза хотя и не превышает средней квадратической ошибки уравнения, но всегда возрастает. Поэтому Н. Е. Булыгину представилось целесообразным проанализировать изменчивость ошибок прогноза как проявление изменчивости сопряженных фенологических лагов на 134-летних фенологических рядах за периоды, характеризующиеся наиболее поздними (1861-1880 гг.) и ранними (1921-1940 гг.) датами.

На VIII Дендрологическом конгрессе социалистических стран в Тбилиси Н. Е. Булыгин (1982 а) ввёл в научную терминологию понятие биоклиматической цикличности (БКЦ) и в дальнейшем развивал это направление науки. Под этим он понимал цикличность реакции древесных растений на короткопериодные колебания климата с учетом возрастной изменчивости самой этой реакции. Интегральным показателем БКЦ разных типов служат даты наступления фенологического периода и температуры воздуха смежных теплой и холодной частей года. Н. Е. Булыгин выделял три группы лет: ранне-тёплые, средние или нормальные и поздне-холодные. Отдельные соседние годы он объединял в циклы. Наиболее отчетливо БКЦ выражается при сопоставлении двух альтернативных биоклиматических циклов – ранне-тёплых (РТ) и поздне-холодных (ПХ), индикаторами которых служат фенодаты начала «пыления» ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench).

Биоклиматическая цикличность – это сложное сочетание климатической и сопряженной с ней дендрофенологической цикличности в связи с многолетней изменчивостью биологических свойств растений. Именно проявление БКЦ определяет временную изменчивость как разных показателей адаптированности растений, так и оценок результатов интродукции и перспективности интродуцентов для разведения (Булыгин, 1996 б; Булыгин, Фирсов, 1998).

Н.Е. Булыгин опирался на работы своих предшественников и на достижения науки о ритмичности природных процессов. За 4 года до этого была опубликована статья Г.Е. Шульца (1978) «Фенологические наблюдения – индикатор циклических колебаний климата». Приведенные Шульцем рекогносцировочные материалы ставили на порядок дня систематические исследования по краткосрочным фенологическим, а следовательно, и климатическим циклам. К тому времени был сделан анализ на цикличность наиболее длинных многолетних рядов фенологических наблюдений. Были

выявлены следующие, не остающиеся вполне постоянными циклы: 2 года, 3,5 год, 7-8 лет, 16 лет и 31 год.

Как известно, ритмичность является существеннейшим фактором изменчивости природных условий во времени и пространстве. С одной стороны, она присуща почти всем процессам в ландшафтной оболочке Земли, а с другой – именно закономерности ритмичности дают возможность предвидеть пути поступательного развития или изменчивости тех или иных интересующих нас природных явлений в перспективе (Шнитников, 1976). Явления ритмичности природных процессов привлекали и привлекают внимание всё более широких кругов учёных как в России, так и за рубежом. Как справедливо отмечает Е.В. Максимов (1976), необходимо различать три категории явлений: периодичность, цикличность и ритмичность. Первая подразумевает равновеликий характер временных интервалов. Вторая – возвращение системы в исходное положение, хотя бы и через разные промежутки времени. Третья, то есть, собственно ритмичность, напоминая одновременно и периодичность и цикличность, никогда не бывает хронологически строга и никогда не приводит систему в точности в исходное положение. В научной литературе понятия ритмичности и цикличности часто выступают как синонимы. По существу под ритмичностью подразумевают сложный и поэтому неправильный волновой процесс. Явление ритмичности относится к числу фундаментальных закономерностей природы. Ритмичность присуща широкому кругу явлений космического, геофизического и биологического характера, в том числе явлениям ландшафтной оболочки Земли в их изменчивости от нескольких лет до многих тысячелетий.

Среди внутривековых известны полтора десятка ритмов продолжительностью от 2-3 до 30-40 лет (Максимов, 1976). Установлено, что существует близкий к периодичности ритм продолжительностью примерно в 3,5 года. Однако проявляется он не на «нулевом» фоне, а интерферирует с ритмом продолжительностью в 11 лет. Именно этот последний фоновый для натурального ритм и вызывает нарушение правильности проявления натурального ритма.

Солнечная активность представляет собой сложный ритмический (полициклический) процесс, основными составляющими которого являются 5-6-летний, 11-летний, 22-летний и 80-90 летний циклы. Главный цикл – 11-летний, отчетливо видный в пятнообразовательной деятельности Солнца (числа Вольфа). Вековой, или 80-90-летний цикл модулирует амплитуды 11-летних циклов, 22-летний цикл проявляется в изменении распределения магнитных полей на Солнце, а также в чередовании более и менее интенсивных 11-летних циклов и в объединении четного и нечётного 11-летних циклов в один двойной цикл. 5-6-летний цикл виден в корпускулярной активности Солнца (возмущения магнитного поля Земли). Геомагнитные возмущения делятся на два типа: спорадические (вспышечные) и рекуррентные. Возмущения первого типа развиваются вблизи максимумов чисел Вольфа, а возмущения второго типа наиболее часты незадолго до минимумов солнечной активности. Возмущения каждого из этих типов обнаруживают 11-летнюю цикличность, но индексы магнитной возмущенности, учитывающие возмущения обоих типов, изменяются в 5-6-летнем цикле (Оль, 1976). В колебаниях атмосферной циркуляции и в обусловленных ими элементах климата (температуры, давление, осадки) отчетливо проявляются все ритмы солнечной активности, но характер этих проявлений различен в разных участках земной поверхности. Например, обнаружено, что июльские температуры в центральной части Англии в 1750-1880 г. следовали 22-летнему циклу, причем максимальные температуры наблюдались в нечётных 11-летних циклах. Исследования колебаний атмосферных осадков и температуры при помощи спектральных методов также позволяют выделить 5-6, 11 и 22 летнюю цикличность, хотя наряду с этим отмечаются и циклы, не имеющие солнечного происхождения (Оль, 1976). Исследования других ученых показали связь засух с 11-летним циклом рекуррентных магнитных возмущений. Гелиообусловленные ритмические колебания климата приводят к соответствующим изменениям в физико-географических факторах, влияющих на состояние ландшафтной оболочки Земли. К таким факторам относятся увлажнённость земной поверхности, уровень Мирового океана и состояние ледников, уровни озер, состояние грунтовых вод, сток рек, прирост деревьев. 22-летнюю цикличность в дендрохронологических данных отмечали Т.Т. Битсвинкас, Н.В. Ловелиус, С.И. Костин, Е.В. Максимов и Н.Н. Максимова (Оль, 1976). В 1900 г. американский астроном Э.У. Браун выдвинул концепцию, согласно которой главной причиной изменения численности солнечных пятен являются приливы на Солнце, вызываемые действием приливообразующих сил Меркурия, Венеры, Земли, Юпитера и Сатурна. В частности, он показал, что учет совместного действия приливообразующих сил Юпитера и Сатурна позволяет объяснить главный период изменения численности пятен, близкий к 11 годам, и что действие сил трех других названных планет также влияет на изменение количества пятен во времени (Ржонскицкий, 1976). Выводы Брауна были подтверждены многими другими исследователями. Как отмечает С.Л. Афанасьев (1976), 11-12-летние пульсации геологических процессов на Земле хорошо увязываются с 11-летней периодичностью солнечной активности, которая, в свою очередь, по-видимому, связана с периодом обращения Юпитера вокруг Солнца (11, 86 лет). Точно так же как Луна влияет на приливные явления в

атмосфере, гидросфере и литосфере Земли, планеты Солнечной системы вызывают возмущение атмосферы Солнца, усиливая процессы, приводящие к образованию солнечных пятен, и через Солнце контролируемые процессы, происходящие на Земле.

Таким образом, одним из важных результатов многолетнего фенологического мониторинга в «Лесном» явилась возможность оценки вековых изменений биоклиматических условий Петербурга и в целом всего региона под влиянием известного потепления климата в XX веке. Н.Е. Булыгиным совместно с коллегами, сотрудниками кафедры ботаники и дендрологии, преподавателями кафедры высшей математики была выполнена серия работ по математическому моделированию динамики различных фенологических процессов, фенорадиентов, биофенологической, эколого-фенологической и фенолого-климатической сопряженности на основании многолетних дендрологических данных, накопленных в этом феностационаре и других районах России и метеорологической информации. Это позволило разработать и апробировать ряд методов долгосрочных прогнозов динамики продвижения фронта фенопроцессов, динамики наступления фенологического времени года с приуроченными к нему агротехническими мероприятиями, динамики наступления хозяйственно важных фенофаз растений. В результате стало возможным проследить современные фенологические тенденции и направления ожидаемой погоды.

Н.Е. Булыгин развил оригинальный метод фенологического прогноза теплообеспеченности вегетационного сезона, предложенный Ф.Ф. Давитая (1964). Суть его в том, что теплообеспеченность, выраженная через сумму средней суточной температуры воздуха выше 10° рассчитывается по фенодатам-индикаторам с применением соответствующего уравнения линейной регрессии. По Ф.Ф. Давитая, в районе Ленинграда выявлена поразительно высокая для биоклиматических явлений связь между весенними дендрофеноиндикаторами (начало облиствения берёзы, зацветание черёмухи и сирени) и последующей суммой температур. Как отмечает Н.Е. Булыгин с соавторами (1980, с. 62): «Климатологам ещё предстоит объяснить метеорологические причины выявленной связи». Вероятно, это связано с особенностями циркуляции атмосферы. Логично выглядит положение Ф.Ф. Давитая (1964, с. 115) о том, что на европейской территории России «как развёртывание весны, так и последующий ход погоды определяются, как правило, одними и теми же крупномасштабными процессами». Следствием этого является наличие сезонных тенденций в теплообеспеченности, о направленности которых сигнализируют растения. «С позиций интересов практики растениеводства открытого грунта (лесное и сельское хозяйство, озеленение) весьма перспективным представляется применение комбинированного прогнозирования фенологическими методами тех фенолого-метеорологических ситуаций (ФМС), в которых могут оказаться растения в тот или иной период их вегетации» (Булыгин и др., 1980, с. 65). Такое комбинированное прогнозирование заключается в сочетании фенологического расчёта динамики наступления фенофаз и ожидаемой теплообеспеченности.

Наблюдающиеся короткопериодные колебания климата Санкт-Петербурга приводят к проявлению биоклиматической цикличности (Булыгин, Бердникова, Михалкина, 1976; Фирсов, Фадеева, 2013). Цикличность обуславливает повторяемость погодичных био-метеорологических ситуаций разных типов, от благоприятных до критических по отношению к растениям. Этим в конечном итоге определяется временная амплитуда изменчивости их зимостойкости. Уровни адаптированности растений и оценки их перспективности для разведения в значительной степени связаны с тем, в биоклиматический цикл какого типа проводятся испытания (Булыгин, 1996 б; Булыгин, Фирсов, 1998). Причины противоречивости результатов исследований кроются в высокой изменчивости самой зимостойкости, одним из факторов которой является биоклиматическая цикличность. Она обуславливает повторяемость погодичных био-метеорологических ситуаций разных типов от благоприятных до критических по отношению к интродуцентам, чем в конечном итоге определяется временная амплитуда изменчивости их зимостойкости, как и других показателей уровней адаптированности. Поэтому региональный анализ проявлений биоклиматической цикличности с учетом фенологической периодизации года должен стать обязательным элементом исследований при интродукции деревянистых биоморф, особенно деревьев лесного типа и лиан. Региональный анализ проявления биоклиматической цикличности и воздействия её на интродуценты представляется необходимым элементом комплекса проводимых интродукционных испытаний, оценки перспективности интродуцентов для разведения, их репродуктивной способности, организации семеноводства и выращивания семенного потомства.

Продолжение исследований по биоклиматическому мониторингу особенно актуально в настоящее время. В условиях меняющегося климата и прогрессирующего его потепления могут значительно измениться границы агроклиматических районов и зон зимней устойчивости древесных растений. В результате чего перспективными для озеленения как Санкт-Петербурга, так и других городов России могут стать более теплолюбивые растения. Заметно может возрасти число видов и форм, пригодных

для дендрологических коллекций, зимостойкость которых позволяет им расти в открытом грунте. Хотя потепление климата далеко не всегда и не во всех случаях благоприятно для интродуцированных растений, оно открывает более широкие возможности как для первичной, так и повторной интродукции. Это дает возможность выращивать больше видов из семян местной репродукции и способствовать в конечном счете их акклиматизации.

Основанием для отнесения каждого года к тому или иному биоклиматическому циклу служат статистики ряда распределения фенодат зацветания *Alnus incana*. В практике интродукционных испытаний, проводимых в С.-Петербурге, в последние десятилетия показатели адаптированности древесных интродуцентов оцениваются через показатели биоклиматической цикличности по трём обусловленным ею уровням биоклиматической ситуации: типичной для подзоны южной тайги; благоприятной (с повышенной теплообеспеченностью холодных и теплых сезонов года) и неблагоприятной. Наиболее отчетливо биоклиматическая изменчивость выражается при сопоставлении двух альтернативных биоклиматических циклов – ранне-теплого и поздне-холодного. Проявление цикличности (которая существовала, очевидно, всегда, при любом климате), сейчас происходит на фоне климатической тенденции в направлении его потепления.

Для нас представляет интерес, как проявляется биоклиматическая цикличность сейчас, в начале третьего тысячелетия, насколько различаются метеорологические показатели в ранне-теплые и поздне-холодные годы. Какова реакция растений, проявляется ли она в годы с разной биоклиматической ситуацией и насколько. Этому и посвящена наша статья.

Принятые обозначения: ПВ – подсезон «Предвесенье», СТ1 – первый феноэтап подсезона «Снеготаяние», СТ2 – второй феноэтап подсезона «Снеготаяние», ОВ1 и ОВ2 – первый и второй феноэтапы подсезона «Оживление весны», РВ1 и РВ2 – первый и второй феноэтапы подсезона «Разгар весны», НЛ1 – первый феноэтап подсезона «Начало лета», НО1 – первый феноэтап подсезона «Начало осени», ЗО1 и ЗО2 – первый и второй феноэтапы подсезона «Золотая осень», ГО1 и ГО2 – первый и второй феноэтапы подсезона «Глубокая осень», ПЗ – подсезон «Предзимье», ПРз – «Первозимье» (начало зимы).

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являются древесные растения интродуцированной и местной дендрофлоры в Санкт-Петербурге и дендрофеноиндикаторы Календаря природы. Исследование выполнено в феностанции Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Используются литературные данные по интродукции древесных растений и результаты собственных наблюдений. Ежегодная оценка обмерзания проводится с начала 1980-х гг. по шкале П. И. Лапина (1967): 1 — отсутствие повреждений, 2 — подмерзание хвои и концов однолетних побегов, 7 — гибель растения от морозов. В работе использованы данные метеостанции Санкт-Петербург Северо-Западного межрегионального территориального управления федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Обозначения фенофаз даны по Н. Е. Булыгину (1979). Естественная периодизация года приводится по Н. Е. Булыгину (1982 а). Деление на ранне-теплые и поздне-холодные годы выполнено по методике Н. Е. Булыгина (1982 б).

Результаты и обсуждение

По методике Н. Е. Булыгина были выделены ранне-тёплые и поздне-холодные годы за период 1980-2021 гг. (42 года). Средняя дата зацветания ольхи серой за период 1980-2021 гг. (n=42) - 1 апреля \pm 2,1 сут. Если принять значение \pm 3 м за норму (при P=0,99), то в норму попадают годы: 1 апреля \pm 6,5 сут., то есть, от 26 марта по 8 апреля включительно. Годы с зацветанием ольхи 25 марта и ранее, попадают в «ранние» и, соответственно, от 9 апреля и позже - в поздние (рис. 1). Оказалось, что к поздне-холодным годам можно отнести 12 лет: 1980, 1982, 1985, 1987, 1996, 1998, 2003, 2004, 2006, 2011, 2012 и 2013 гг. А к ранне-тёплым: 1989, 1990, 1992, 1995, 2007, 2008, 2014, 2015, 2016, 2019 и 2020 гг. (11 лет).

На рис. 1 обозначено: X - среднее значение ряда дат зацветания *Alnus incana*.

Различие в температурном режиме по месяцам и годам в ранне-тёплые и поздне-холодные годы можно видеть из данных таблицы 1.



Рис. 1. Даты зацветания *Alnus incana* (1830-2021 гг.) – индикатор короткопериодных колебаний климата.

Fig.1. Dates of flowering of *Alnus incana* (1830-2021 гг.) – the indicator of short-periodical oscillations of climate.

Таблица 1. Среднемесячные и годовая температура воздуха в Санкт-Петербурге в ранне-тёплые и поздне-холодные годы (1980-2021 гг.).

Table 1. Monthly air temperature and average year temperature at Saint-Petersburg in early-warm and late-cold years (1980-2021).

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
ПОЗДНЕ-ХОЛОДНЫЕ ГОДЫ (n=12)													
1980	-8,9	-8,3	-4,6	5,0	7,7	18,6	17,0	15,5	11,1	5,9	-1,7	-3,4	4,5
1982	-10,6	-6,8	-0,1	4,1	10,4	11,9	17,7	16,6	11,2	5,3	3,7	-0,3	5,3
1985	-13,7	-14,9	-0,8	2,3	10,1	13,4	16,4	18,4	10,9	7,5	-1,0	-6,0	3,6
1987	-17,9	-5,6	-4,7	2,6	10,2	14,9	15,9	13,9	9,8	6,4	-2,0	-5,5	3,2
1996	-7,0	-10,9	-2,9	3,4	10,3	14,7	16,2	18,4	9,7	6,6	4,0	-5,2	4,8
1998	-1,7	-7,3	-4,2	3,6	10,8	16,4	18,0	14,7	11,8	6,5	-5,1	-4,1	5,0
2003	-9,5	-5,7	-1,6	2,3	12,1	13,0	21,4	16,6	12,4	5,1	2,4	-0,8	5,6
2004	-8,1	-5,4	-0,6	4,9	11,1	14,7	18,5	17,8	13,2	6,5	-0,1	-0,7	6,0
2006	-5,8	-10,7	-5,8	5,4	11,8	17,0	19,2	18,9	14,2	8,1	1,7	3,0	6,4
2011	-5,8	-11,0	-1,9	5,7	11,0	17,7	22,5	17,5	13,1	7,6	3,6	1,9	6,8
2012	-4,8	-10,4	-1,0	4,9	12,7	15,2	19,5	16,3	12,9	6,6	2,9	-7,9	5,6
2013	-6,1	-2,6	-6,6	4,2	14,4	19,8	19,0	18,6	12,1	7,3	4,4	0,9	7,1
X	-8,3	-8,3	-2,9	4,0	11,1	15,6	18,4	16,9	11,9	6,6	1,1	-2,3	5,2
РАННЕ-ТЁПЛЫЕ ГОДЫ (n=11)													
1989	-0,7	0,6	2,5	7,7	12,5	18,4	18,9	16,4	12,9	6,0	0,6	-5,0	7,6
1990	-5,4	1,7	1,4	8,1	9,8	14,3	17,0	16,6	9,0	5,8	-0,5	-1,8	6,3
1992	-2,7	-2,7	1,8	3,3	11,0	16,7	17,8	16,6	13,8	1,5	-2,5	-0,1	6,2
1995	-4,1	-0,3	1,1	4,8	11,1	19,3	16,5	16,9	12,3	8,3	-1,8	-8,6	6,3
2007	-2,8	-10,6	3,6	5,2	12,4	16,0	18,5	19,6	12,1	7,5	-0,8	0,9	6,8
2008	-1,8	-0,2	0,4	7,0	11,0	15,1	17,9	16,0	10,7	8,8	3,0	-0,9	7,3
2014	-7,0	0,0	2,2	6,5	13,0	15,0	21,2	18,8	13,5	5,2	0,8	-1,0	7,4
2015	-2,7	-0,6	2,6	5,1	11,8	15,9	16,9	18,2	14,0	5,6	3,1	2,1	7,7

2016	-11,2	0,0	1,0	6,3	14,7	16,4	19,0	17,2	12,9	5,0	-1,8	-1,2	6,5
2019	-6,4	-0,5	0,1	7,3	12,1	18,6	16,6	17,0	12,2	6,1	1,9	1,8	7,2
2020	1,5	0,6	2,2	4,2	10,0	19,1	17,6	17,2	14,3	9,1	3,9	-0,7	8,3
X	-3,9	-1,1	1,7	5,9	11,8	16,8	18,0	17,3	12,5	6,3	0,5	-1,3	7,1
ΔX	+4,4	+7,2	+4,6	+1,9	+0,7	+1,2	-0,4	+0,4	+0,6	-0,3	-0,6	+1,0	1,9
Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год

Примечание: В таблице 1 обозначено: X - среднее значение, ΔX - разница температур между ранне-тёплыми и поздне-холодными годами.

Таблица 2. Даты последнего весеннего и первого осеннего заморозков в воздухе в поздне-холодные и ранне-теплые годы, 1980-2021 гг.

Table 2. Dates of the last spring and the first autumnal frosts in air in late-cold and early-warm years, 1980-2021

Год	Последний весенний заморозок в воздухе			Первый осенний заморозок в воздухе			Безморозный период, сут.
	дата	феноэтап	To, C	дата	феноэтап	To, C	
ПОЗДНЕ-ХОЛОДНЫЕ ГОДЫ, n=12							
1980	22 мая	PВ1	-1,2	24 октября	ПЗ	-2,2	155
1982	23 апреля	ОВ1	-0,4	11 октября	ЗО2	-2,4	171
1985	22 мая	PВ1	-0,3	18 октября	ЗО2	-2,1	149
1987	28 апреля	ОВ2	-0,3	21 октября	ГО2	-0,3	176
1996	25 апреля	ОВ1	-2,8	15 октября	ЗО2	-1,0	173
1998	16 апреля	СТ2	-3,1	06 октября	ЗО1	-1,6	173
2003	27 апреля	ОВ2	-3,8	19 октября	ГО1	-2,6	175
2004	13 мая	PВ2	-0,6	10 октября	ЗО2	-0,2	150
2006	24 апреля	ОВ1	-0,8	29 октября	ГО1	-1,8	188
2011	20 апреля	ОВ1	-0,7	15 октября	ЗО2	-0,8	178
2012	19 апреля	ОВ1	-1,2	26 октября	ГО1	-1,2	190
2013	29 апреля	ОВ2	-0,5	14 октября	ГО1	-0,2	168
X	30 апреля	-	-	17 октября	-	-	170
РАННЕ-ТЕПЛЫЕ ГОДЫ, n=11							
1989	06 апреля	ОВ1	-1,9	19 октября	ГО1	-1,0	196
1990	12 мая	PВ2	-0,2	03 октября	ЗО2	-1,7	144
1992	25 апреля	ОВ2	-1,0	11 октября	ПЗ	-1,5	169
1995	11 мая	PВ1	-0,9	22 октября	ГО2	-1,5	164
2007	01 мая	PВ1	-1,3	04 ноября	ПЗ	-1,5	187
2008	20 апреля	ОВ2	-0,5	07 ноября	ПЗ	-1,5	201
2014	10 апреля	ОВ1	-2,4	17 октября	ЗО2	-1,6	190
2015	19 апреля	ОВ2	-1,2	07 октября	ЗО1	-0,2	171
2016	12 апреля	ОВ2	-0,5	19 октября	ГО1	-0,4	190
2019	14 апреля	ОВ2	-1,3	06 октября	ЗО2	-2,0	175
2020	25 апреля	ОВ2	-1,0	21 октября	ЗО2	-0,9	179
X	22 апреля	-	-	18 октября	-	-	179 суток

Примечание: В таблице 2 обозначено: X - среднее значение.

Среднегодовая температура в ранне-тёплые годы на $1,9^{\circ}$ больше, чем в поздне-холодные (увеличилась с $5,2^{\circ}$ до $7,1^{\circ}$). Это очень сильное различие и высокие абсолютные значения температуры. Можно вспомнить, что во второй половине 20 века «нормой современного климата» в Ленинграде считалась годовая температура $4,3^{\circ}$. Если посмотреть по месяцам, то очень сильно различаются два самых холодных месяца года: январь - на $4,4^{\circ}$ и февраль - на $7,2^{\circ}$. Март в ранне-тёплые годы во всех случаях стал уже не зимним, а с положительной температурой воздуха, и отличается от поздне-холодных лет на $4,6^{\circ}$. Достаточно высокое различие и в апреле (на $1,9^{\circ}$). Оно проявляется по июнь включительно ($1,2^{\circ}$), в другие месяцы различие уже незначительное. Из данных таблицы 1 видно важное значение режима температуры для растений в ранне-тёплые годы по сравнению с поздне-холодными. В ранне-тёплые годы более длинный вегетационный сезон, лучшие условия для перезимовки древесных растений, вызревания их побегов и подготовки к зиме. Важно обратить внимание, что более высокая обеспеченность теплом в ранне-тёплые годы проявляется в самые холодные зимние месяцы года и в первой половине вегетационного сезона.

Можно заметить, что после тёплых зим, какими были зимы 1988/89 и 1989/90 гг. у 70-80 % видов коллекции Ботанического сада Петра Великого обмерзания отсутствовали, у 10-15 % были отмечены повреждения почек и концов побегов. И лишь у отдельных видов имело место обмерзание побегов старше одного года (Фирсов и др., 2008).

В таблице 2 приводятся даты последних весенних и первых осенних заморозков, а также продолжительность безморозного сезона в поздне-холодные и ранне-тёплые годы.

Оказывается, что различие существует, и в ранне-тёплые годы весенние заморозки оканчиваются на 8 суток раньше, а в целом продолжительность безморозного периода увеличивается на 9 суток, что является благоприятным фактором для растений.

Если мы сравним динамику сезонного развития по Календарю природы в ранне-тёплые и поздне-холодные годы, то увидим значительную разницу между этими группами лет. В среднем в ранне-тёплые годы от весны и до самой осени даты наступления феноэтапов года идут с опережением. В конце зимы и начале весны различие очень сильное, но оно не исчезает и до осени. Различие на этапе «Предвесенье» - 41 сут., на первом этапе подсезона «Снеготаяние» - 37 сут., а на втором его этапе - 26 сут., на первом этапе подсезона «Оживление весны» - 36 сут. То есть, ольха серая зацветает в ранне-тёплые годы в среднем раньше, чем в поздне-холодные годы более чем на месяц. На втором этапе подсезона «Оживления весны» различие несколько сглаживается - до 15 сут. И далее, от подсезона «Разгар весны» и до подсезона «Начало осени», различие хотя и не так сильно выражено, но сохраняется: от 5 суток на третьем этапе подсезона «Разгар весны» до 15 суток на первом этапе подсезона «Спад лета». В поздне-холодные годы сезонное развитие природы идёт, как правило, с отставанием от среднесезонных сроков. В 1980 г. 14 этапов до самого конца лета были достоверно поздними, и лишь один (второй этап подсезона «Начало лета») попал в средние сроки. Такое же выраженное холодное лето с поздними датами от начала подсезона «Оживление весны» до второго этапа подсезона «Спад лета» включительно (12 феноэтапов подряд) было в 1982 г. В 1985 г. с поздними датами наступления было 13 этапов подряд до самого начала осени. В холодный 1987 г., когда в Ленинградской области местами ушла в зиму невызревшая клюква (Фирсов, Фадеева, 2009), тоже имели место отрицательные аномалии: 7 феноэтапов подряд, от второго этапа подсезона «Разгар весны» до третьего этапа подсезона «Полное лето», а также второй этап подсезона «Спад лета». В годы ранне-тёплые, наоборот, развитие природы в подавляющем большинстве случаев идёт с опережением своих среднесезонных значений. Очень выражен при этом год 1989, с которого началось заметное потепление климата в Санкт-Петербурге (Фирсов, 2014; Фирсов, Волчанская, 2021) - все феноэтапы года от «Предвесенья» и до начала осени были ранними.

Представляет интерес проследить сроки наступления и продолжительность сезонов года в ранне-тёплые и поздне-холодные годы (табл. 3).

Таблица 3. Даты наступления и продолжительность сезонов года в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге, годы РТ и ПХ (1980-2021 гг.)

Table 3. Dates of beginning and duration of seasons of the year at Peter the Great Botanic Garden, in EW and LC years (1980-2021)

Годы	Перво- зимье (ПРз) пред- шествую- щей зимы	Снего- таяние первый этап (СТ1)	Дли- тель- ность зимы	Начало лета первый этап (НЛ1)	Дли- тель- ность вес-ны	Начало осени первый этап (НО1)	Дли- тель- ность лета	Перво- зимье (ПРз)	Дли- тель- ность осени
РАННЕ-ТЕПЛЫЕ ГОДЫ, n=11									
1989	30 октября	26 января	88	24 мая	119	23 августа	91	16 ноября	85
1990	16 ноября	29 января	74	26 мая	118	26 августа	92	12 ноября	78
1992	05 декабря	29 февраля	86	08 июня	100	30 августа	83	24 октября	55
1995	03 ноября	14 февраля	103	31 мая	107	20 августа	81	01 ноября	73
2007	20 января	02 марта	41	31 мая	90	05 сентября	97	05 ноября	61
2008	05 ноября	07 марта	123	30 мая	84	02 сентября	95	08 декабря	97
2014	11 января	09 февраля	29	25 мая	106	02 сентября	100	22 декабря	111
2015	22 декабря	20 февраля	60	04 июня	105	27 августа	84	27 декабря	122
2016	27 декабря	27 января	31	25 мая	119	27 августа	94	02 ноября	67
2019	26 ноября	15 марта	109	27 мая	73	25 августа	90	26 января	154
2020	26 января	09 февраля	14	4 июня	116	01 сентября	89	07 декабря	97
X	09 декабря	16 февраля	69	30 мая	103	28 августа	91	27 ноября	91
ПОЗДНЕ-ХОЛОДНЫЕ ГОДЫ, n=12									
1980	29 ноября	28 марта	120	10 июня	74	24 августа	75	29 октября	66
1982	12 ноября	13 марта	121	15 июня	94	26 августа	72	08 декабря	104
1985	10 ноября	14 марта	124	15 июня	93	04 сентября	81	16 ноября	73
1987	03 декабря	22 марта	109	11 июня	81	30 августа	80	07 ноября	69
1996	01 ноября	24 марта	144	09 июня	77	08 сентября	91	11 декабря	94
1998	17 ноября	27 марта	130	08 июня	73	03 сентября	87	08 ноября	66
2003	03 ноября	23 марта	140	09 июня	78	03 сентября	86	06 декабря	94
2004	06 декабря	13 марта	98	05 июня	84	30 августа	86	17 ноября	79
2006	04 декабря	29 марта	115	04 июня	67	26 августа	83	20 января	147
2011	21 ноября	01 апреля	131	03 июня	63	26 августа	84	01 января	128
2012	01 января	02 апреля	92	01 июня	60	28 августа	88	28 ноября	92
2013	28 ноября	04 апреля	127	31 мая	57	01 сентября	93	11 января	132
X	24 ноября	24 марта	120	08 июня	75	30 августа	84	04 декабря	95

В таблице 3 обозначено: X - среднее значение.

Благоприятным для растений является более продолжительный период вегетации, наблюдающийся в ранне-тёплые циклы. Удлинение вегетационного сезона происходит в первую очередь за счет более раннего его начала в ранне-теплые годы, что обусловлено самим принципом их выделения, основанным на отклонении в сроках зацветания ольхи серой от нормы. Кроме того, в ранне-теплые годы на неделю позже наступает феноэтап «Первозимье». Обращает на себя внимание, что в ранне-тёплые годы резко сокращается продолжительность зимы, в среднем на 52 сут. или почти на два месяца. Сюда попали все очень короткие и рекордные годы, когда продолжительность зимнего периода была минимальной (зима 2019-2020 гг. - 14 сут.). Наоборот, в поздне-холодные годы зимний период удлиняется (до 140 сут. зимой 2002/03). В годы ранне-тёплые заметно удлиняется весенний период, в среднем на 28 сут. и увеличивается продолжительность лета - за счет более раннего его начала, в среднем на 7 сут. Заметно отличаются даты наступления сезонов года. Так, в ранне-теплые годы весна начинается в среднем 16 февраля, а в годы поздне-холодные - 24 марта. Осенние периоды близки между собой (продолжительность 91 и 95 сут. соответственно). Можно заметить, что на динамику осенних фенофаз влияют другие закономерности. Ритмика отмирания ассимиляционного аппарата осенью больше подвержена воздействию заморозков, а не общего хода снижения температуры (Фирсов, Фадеева, 2013). В целом осенью коррелирует с биоритмикой весенне-летних подсезонов только динамика созревания плодов. В ритмике отмирания листьев нет таких корреляций с предшествующими феноэтапами года, на что обращал внимание ещё Н. Е. Булыгин (1980).

Начиная с XIX века много попыток было сделано, чтобы распределить растения на категории устойчивости для садоводческих целей. Проблема районирования территории России с точки зрения ассортимента интродуцированных древесных растений, устойчивых в той или иной зоне, не нова и ей уделялось внимание дендрологами России и бывшего СССР. В связи с интенсивной интродукцией инорайонного растительного материала вопрос об устойчивости и классификации интродуцентов по климатическим зонам широко обсуждался и обсуждается и среди зарубежных дендрологов (Magarey et al., 2008; Prokhorov et al., 2012; Daly et al., 2012). Карты зон устойчивости основываются на климатических параметрах, обычно по зимним изотермам (линиям с одинаковыми температурами воздуха). Соответственно, области со сходным климатом объединяются вместе. Они неизбежно слишком широкие и приблизительные. Микроклимат в этом случае вообще не учитывается. Но в целом такая классификация – полезное руководство для общих представлений и предварительного отбора растений. Величины, близкие к абсолютному минимуму, встречаются редко, один раз в 50-80 лет, поэтому на практике агроклиматологии в качестве показателя морозоопасности пользуются средними из абсолютных минимумов температуры воздуха. Этот же климатический показатель был принят за основу Альфредом Редером (Rehder, 1949), чей широко известный справочник до сих пор является настольной книгой для дендрологов стран умеренного климата. Справочными данными Редера до сих пор пользуются российские дендрологи для предварительной оценки адаптационных возможностей интродуцентов, так как Редер испытал наибольшее число древесных видов в мире на тот момент, и его данные очень полные и до сих пор актуальные. В его справочнике приводится карта территории США и Канады с выделением 7 зон зимней устойчивости древесных растений. Для более чем 2550 видов деревьев и кустарников отмечается возможная зона их культуры в открытом грунте. Зоны выделены Департаментом сельского хозяйства США, основываясь на средней из минимальных температур за период 20 лет. Позже эта система была повторно проанализирована, уточнена и дополнена (Warda, 1995; Beckett, 1995). Сейчас признаются 11 зон: зона 1 – Арктика, 10 и 11 – тропики (южная часть п-ова Флорида). В последние десятилетия система зон устойчивости была распространена и на Западную Европу. Садоводы и дендрологи в США и Канаде вскоре после ее создания приняли концепцию зон устойчивости растений со всеми ее преимуществами и недостатками. При этом нельзя недооценивать влияние на растения и многих других факторов, как-то: летнее тепло, годовое количество осадков и их распределение по сезонам, выпадение зимних осадков в виде снега, интенсивность зимнего солнца, ветер и различные почвенные факторы. Некоторые интродуценты, как например, виды семейства Ericaceae, требовательны к кислотности почвы, в противном случае они могут погибнуть, невзирая на самый подходящий климат. При культуре низкорослых растений на садовых участках, особо ценных экземпляров в арборетумах и ботанических садах, возможно повышение их устойчивости за счет укрытия, выбора мест посадки, надлежащей агротехники. Во всех же остальных случаях нужно ориентироваться на проверенные и зимостойкие растения (Фирсов, 2003; Фирсов, Фадеева, 2020). Таким образом, самая широко используемая карта зон устойчивости – это та, что разработана Департаментом сельского хозяйства США (US Department of Agriculture, USDA). Она основывается на очень простой идее, используя среднеминимальные температуры воздуха, разделённые на изотермы через 10° по шкале Фаренгейта. Иногда подразделяется на интервалы через 5 °F по той же шкале, с наименованием «а» для более холодной половины зоны и «b» - для более тёплой подзоны. Европейцы уже давно

перевели градусы по шкале Фаренгейта в более понятную для себя шкалу Цельсия (таблица 4).

Таблица 4. Зоны устойчивости древесных растений Департамента сельского хозяйства США

Table 4. USDA Hardiness Zones of woody plants

Зона устойчивости	Т _о по шкале Фаренгейта	Т _о по шкале Цельсия
1	Ниже -50 °F	Ниже -45,6 °C
2a	-50 до -45 °F	-45,5 до -42,8 °C
2b	-45 до -40 °F	-42,7 до -40,0 °C
3a	-40 до -35 °F	-39,9 до -37,3 °C
3b	-35 до -30 °F	-37,2 до -34,5 °C
4a	-30 до -25 °F	-34,4 до -31,7 °C
4b	-25 до -20 °F	-31,6 до -28,9 °C
5a	-20 до -15 °F	-28,8 до -26,2 °C
5b	-15 до -10 °F	-26,1 до -23,4 °C
6a	-10 до -5 °F	-23,3 до -20,6 °C
6b	-5 до 0 °F	-20,5 до -17,8 °C
7a	0 до 5 °F	-17,7 до -15,0 °C
7b	5 до 10 °F	-14,9 до -12,3 °C
8a	10 до 15 °F	-12,2 до -9,5 °C
8b	15 до 20 °F	-9,4 до -6,7 °C
9a	20 до 25 °F	-6,6 до -3,9 °C
9b	25 до 30 °F	-3,8 до -1,2 °C
10a	30 до 35 °F	-1,1 до 1,6 °C
10b	35 до 40 °F	1,7 до 4,4 °C
11	Выше 40 °F	Выше 4,5 °C

Эту систему уже давно применяют в Австралии и Новой Зеландии. И за многие годы, во многом путем прямых проб и ошибок, большинство видов деревьев и кустарников были оценены с точки зрения их отнесения к той или иной зоне (Фирсов, Фадеева, 2020). Известно, что губительное действие на растения оказывает не средний уровень зимних температур, а наиболее суровые, хотя и кратковременные морозы. В таблице 5 приводится абсолютно минимальная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый из ранне-тёплых и поздне-холодных лет.

В нашем случае разница в среднемноголетнем значении в 7,2° очень заметная. Это означает, что С.-Петербург в ранне-тёплые годы находится в зоне 6, в более тёплой её подзоне 6 б, а в поздне-холодные годы перемещается в зону 5, в более холодную подзону 5а совсем с другими условиями перезимовки и существования растений. Это, конечно, может сказаться и на состоянии растений, и на результатах их перезимовки в разные биоклиматические циклы. В этих зонах предполагается и разный ассортимент деревьев и кустарников для разведения. В случае дальнейшего потепления климата при преодолении рубежа 17,8° (до чего осталось 1,5°), С.-Петербург перейдёт в 7 зону, куда входят многие виды деревьев и кустарников, которые сейчас считаются оранжерейно-комнатными растениями. И целый ряд из них даже и не пытались испытывать в открытом грунте. Можно заметить, что минимальная температура -8,9° зимой 2019/20 г. - абсолютный рекорд за весь период наблюдений. В эту зиму в Ботаническом саду Петра Великого перезимовал даже *Callitris oblonga* A. et L. С. Rich., представляющий флору Австралии (вымерз следующей зимой).

В таблицах 6 и 7 приводятся списки видов, вымерзших в парке-дендрарии БИН РАН в годы поздне-холодные и ранне-тёплые в 21 веке по актам списания. Интересно посмотреть, есть ли в этом случае

различие, и в какой степени оно проявляется.

Таблица 5. Абсолютный минимум температуры воздуха в Санкт-Петербурге в ранне-тёплые и поздне-холодные годы в период 1980-2021 гг.

Table 5. Absolute minimum of air temperature at Saint-Petersburg in early-warm and late-cold years in 1980-2021

РАННЕ-ТЁПЛЫЕ ГОДЫ, n=11				ПОЗДНЕ-ХОЛОДНЫЕ ГОДЫ, n=12			
Год	Зимний период	T °C	Дата	Год	Зимний период	T °C	Дата
1989	1988-89	-23,1	02.01.89	1980	1979-80	-25,8	11.02.80
1990	1989-90	-22,9	15.01.90	1982	1981-82	-27,6	10.01.82
1992	1991-92	-18,1	21.02.92	1985	1984-85	-30,0	21.01.85
1995	1994-95	-19,1	19.12.94	1987	1986-87	-34,7	10.01.87
2007	2006-07	-22,8	08.02.07	1996	1995-96	-26,7	10.02.96
2008	2007-08	-15,2	06.01.08	1998	1997-98	-22,9	15.12.97
2014	2013-14	-20,3	23.01.14	2003	2002-03	-28,8	11.01.03
2015	2014-15	-14,7	22.01.15	2004	2003-04	-21,5	21.01.04
2016	2015-16	-24,5	08.01.16	2006	2005-06	-27,8	19.01.06
2019	2018-19	-22,5	22.01.19	2011	2010-11	-26,8	18.02.11
2020	2019-20	-8,9	05.02.20	2012	2011-12	-22,5	02.02.12
-	-	-	-	2013	2012-13	-22,3	19.01.13
X	-	-19,3	-	X	-	-26,5	-

В таблице 5 обозначено: X - среднее значение.

Таблица 6. Древесные растения, погибшие в Ботаническом саду Петра Великого в поздне-холодные годы 21 века

Table 6. Woody plants died at Peter the Great Botanic Garden at 21-st century in late-cold years

Название растений	Участок	2003	2004	2006	2011	2012	2013
<i>Acanthopanax sessiliflorus</i> (Rupr. et Maxim.) Seem.	18	-	-	-	+	-	-
<i>Acanthopanax simonii</i> (Decne.) C. K. Schneid.	91	-	--	-	-	-	+
<i>Acer cissifolium</i> (Siebold et Zucc.) C. Koch	9	-	--	-	+	-	-
<i>Acer glabrum</i> Torr.	83	-	-	+	-	-	-
<i>Acer saccharum</i> Marshall subsp. <i>nigrum</i> (Michx. f.) Desmarais	1	+	-	-	-	-	-
<i>Acer sieboldianum</i> Miq.	19	-	-	+	-	-	-
<i>Acer triflorum</i> Kom.	19	-	-	+	-	-	-
<i>Acer velutinum</i> Boiss.	19	-	+	-	-	-	-
<i>Artemisia santonica</i> L.	99	-	-	-	-	+	-
<i>Atragene speciosa</i> Weinm.	101	-	-	-	-	+	-
<i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.	49	-	-	+	-	-	-
<i>Berberis x emarginata</i> Willd.	37	-	-	-	+	-	-
<i>Caragana pygmaea</i> (L.) DC.	7	-	-	-	+	-	-
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	99	-	-	-	-	+	-
<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge	26	-	+	-	-	-	-

<i>Cotoneaster roseus</i> Edgew.	11	-	-	+	-	-	-
<i>Crataegus champlainensis</i> Sarg.	42	-	+	-	-	-	-
<i>Crataegus remotilobata</i> Raikova ex Popov	8	-	-	-	-	+	-
<i>Deutzia x rosea</i> (Lemoine) Rehd.	17	-	+	-	-	-	-
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	67	-	+	-	-	-	-
<i>Erica scoparia</i> L.	99	-	-	-	-	-	+
<i>Exochorda korolkowii</i> Lavall.	101	-	-	+	-	-	-
<i>Exochorda giraldii</i> Hesse	51	-	-	-	-	-	+
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	17	-	-	+	-	-	-
<i>Fraxinus quadrangulata</i> Michx.	12	-	+	-	-	-	-
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. 'Alsingeri'	13	-	+	-	-	-	-
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. 'Quercifolia'	50	+	-	-	-	-	-
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	91	-	-	-	-	+	-
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	1	+	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	17	-	+	-	-	-	-
<i>Lonicera dioica</i> L.	10	-	-	-	+	-	-
<i>Lonicera longipes</i> (Maxim.) Pojark.	94	-	+	-	-	-	-
<i>Osmaronia cerasiformis</i> (Torr. et Gray) Greene	17	-	-	+	-	-	-
<i>Persica vulgaris</i> Mill. 'Plena'	94	-	-	-	-	-	+
<i>Philadelphus purpurascens</i> (Koehne) Rehder	50	-	-	+	-	-	-
<i>Pinus armandii</i> Franch.	98	+	-	-	-	-	-
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	142	+	-	-	-	-	-
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	91	+	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> L. var. <i>dauriana</i> (Dode) C. K. Schneid.	22	-	-	-	-	+	-
<i>Prunus sogdiana</i> Vass.	13	-	-	+	-	-	-
<i>Prunus sogdiana</i> Vass.	8	-	-	+	-	-	-
<i>Pterostyrax hispida</i> Siebold et Zucc.	91	-	-	+	-	-	-
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	7	-	+	-	-	-	-
<i>Rhamnus ussuriensis</i> Ja. Vassil.	23	-	-	-	-	+	-
<i>Rhododendron micranthum</i> Turcz.	119	+	-	-	-	-	-
<i>Ribes latifolium</i> Jancz.	101	-	-	-	-	+	-
<i>Robinia luxurians</i> (Dieck) C. K. Schneid.	8	-	+	-	-	-	-
<i>Rosa gallica</i> L. 'Scharlachglut'	57	+	-	-	-	-	-
<i>Rosa kamtschatica</i> Vent.	1	-	-	-	-	+	-
<i>Salix integra</i> Thunb. 'Pendula'	119	-	-	-	-	+	-
<i>Salix matsudana</i> Koidz. 'Tortuosa'	91	-	+	-	-	-	-
<i>Salix purpurea</i> L. 'Gracilis'	5	-	-	+	-	-	-
<i>Sambucus williamsii</i> Hance	131	+	-	-	-	-	-
<i>Schisandra grandiflora</i> (Wall.) Hook. et Thoms. var. <i>rubriflora</i> (Rehd. et Wils.) C. K. Schneid.	127	-	-	+	-	-	-
<i>Spiraea mongolica</i> Maxim.	107	-	-	-	-	+	-
<i>Weigela decora</i> (Nakai) Nakai	101	+	-	-	-	-	-

<i>Weigela decora</i> (Nakai) Nakai	91	+	-	-	-	-	-
<i>Всего: 57</i>		11	12	14	5	11	4

В поздне-холодные годы 21 века вымерзли полностью и удалены из коллекции 57 экземпляров, от 14 после зимы 2005/06 г. до 4 - после зимы 2012/13 г. Теперь посмотрим, вымерзли ли и сколько деревьев и кустарников в ранне-тёплые годы (таблица 7).

Таблица 7. Древесные растения, вымерзшие в Ботаническом саду Петра Великого в ранне-тёплые годы 21 века

Table 7. Woody plants died at Peter the Great Botanic Garden at 21-st century in early-warm years

Название растений	Участок	2007	2008	2014	2015	2016	2019	2020
<i>Acer negundo</i> L. subsp. <i>californicum</i> (Torrey et Gray) Wesmael	69	+	-	-	-	-	-	-
<i>Acer opalus</i> Mill.	19	-	-	+	-	-	-	-
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench f. <i>pinnatifida</i> Wahlenb.	90	-	-	-	+	-	-	-
<i>Aucuba albopunctifolia</i> E. T. Wang	98	-	-	-	-	-	-	+
<i>Aucuba japonica</i> Thunb. 'Variegata'	99	-	-	-	-	-	-	+
<i>Berberis bretschneideri</i> Rehder	11	-	-	+	-	-	-	-
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.	99	-	-	-	-	+	-	-
<i>Berberis x ottawensis</i> C. K. Schneid. 'Purpurea'	77	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cotoneaster divaricatus</i> Rehder et Wils.	49	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cotoneaster foveolatus</i> Rehder et Wils.	49	+	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus maximowiczii</i> C. K. Schneid.	85	+	-	-	-	-	-	-
<i>Dipteronia sinensis</i> Oliv.	101	-	-	-	-	+	-	-
<i>Erica carnea</i> L.	130	-	-	-	-	+	-	-
<i>Genista suanica</i> Schischk.	99	-	-	-	-	+	-	-
<i>Genista tinctoria</i> L. 'Royal Gold'	91	-	-	-	+	-	-	-
<i>Hedera pastuchovii</i> Woronow	126	-	-	-	-	+	-	-
<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc.	71	+	-	-	-	-	-	-
<i>Idesia polycarpa</i> Maxim.	99	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ilex rugosa</i> Fr. Schmidt	98	-	-	-	-	-	-	+
<i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn.	108	-	+	-	-	-	-	-
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. 'Quercifolium'	57	+	-	-	-	-	-	-
<i>Leycesteria formosa</i> Wall.	99	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel	118	-	-	-	-	+	-	-
<i>Louiseania ulmifolia</i> (Franch.) Pachom.	140	-	-	-	-	-	-	+
<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	36	+	-	-	-	-	-	-
<i>Phlomis fruticosa</i> L.	99	-	-	-	-	-	+	-
<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	77	+	-	-	-	-	-	-
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	77	-	+	-	-	-	-	-
<i>Platycrater arguta</i> Siebold et Zucc.	99	-	-	-	+	-	-	-
<i>Platycrater arguta</i> Siebold et Zucc.	98	-	-	-	-	-	-	+
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Bean	130	-	-	-	-	+	-	-
<i>Rhamnus alpina</i> L.	48	+	-	-	-	-	-	-

<i>Rhamnus alpina</i> L.	8	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino	91	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ribes aureum</i> Pursh	18	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	140	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ruta graeolens</i> L.	98	-	-	-	-	-	+	-
<i>Salix schwerinii</i> E. Wolf	34	-	+	-	-	-	-	-
<i>Sambucus canadensis</i> L. 'Acutiloba'	132	+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylea colchica</i> Stev.	107	-	-	-	-	-	+	-
<i>Vitis labrusca</i> L.	91	-	-	-	-	+	-	-
<i>Vitis riparia</i> Michx. 'Severnij Belij'	113	-	-	-	-	-	+	-
Bcero: 42	-	12	3	4	5	9	4	5

Во втором случае число погибших растений в ранне-тёплые годы меньше - 42 шт., от 12 шт. после зимы 2006/07 г. до 3 шт. в следующем 2008 г. Тенденция к уменьшению числа вымерзших растений в ранне-тёплые годы по сравнению с поздне-холодными наблюдается. Хотя деревья и кустарники могут вымерзнуть при любой метеорологической ситуации, и в нормальные, и даже в мягкие зимы.

Следует иметь в виду, что в последние годы появляется всё более случаев гибели растений не от вымерзания, а от болезней - корневых гнилей и гнилей ствола, связанных с фитотфторой и грибами-базидиомицетами, и другими специфическими возбудителями.

Биоклиматическая цикличность имеет место на фоне изменений климата. Но условия существования растений в ранне-тёплые и поздне-холодные годы меняются. Если посмотреть этот 42-летний ряд, он заметно неоднороден. Если в начале 1980-х гг. преобладали поздне-холодные годы с самыми жёсткими условиями для перезимовки растений, то во втором-третьем десятилетиях 21 в. (после 2007 г.) преобладают ранне-тёплые годы. А у поздне-холодных (2011, 2012, 2013 гг.) термическая характеристика совсем другая, чем в начале этого ряда.

С потеплением климата и повышением теплообеспеченности улучшаются условия перезимовки, уменьшается повреждаемость древесных растений морозами. Но одновременно это может способствовать и провоцировать распространение болезней и вредителей, создавать более лучшие условия для смещения границ многих возбудителей и переносчиков болезней и продвижения их на север. Так, например, в случае гибели деревьев она часто объясняется абиотическими факторами или физиологическими причинами — вымоканием, засухой, обморожением, воздействием высоких и слишком низких температур, загрязнением воздуха, кислотными дождями, нехваткой микро- и макроэлементов, и т.п. А на самом деле, зачастую, это действие почвообитающих фитотфтор, агентов невидимой смерти. Подсчитано, что в 66 % всех болезней тонких корней и более 90 % гнилей корневой шейки виноваты фитотфторы. Дело усугубляется тем, что эти фитопатогены обычно не обнаруживаются, что приводит к неверным диагнозам и, следовательно, к накоплению и распространению инфекции. Чаще всего истинные причины, то есть фитотфторы, маскируются вторичными паразитами или даже сапротрофами. Фитотфторы в виде мельчайших покоящихся структур хламидоспор и ооспор (20–50 мкм), попадают с растительными остатками в почву, где могут сохраняться от 3 до 20 лет и более. При благоприятных условиях—подходящей влажности, почвенной температуре выше +10° и наличии чувствительного растения, покоящиеся структуры прорастают, образуя либо сразу зооспорангии, либо мицелий—вегетативное тело, на котором уже формируется множество органов бесполого размножения — зооспорангии. Происходящие изменения климата с повышением температуры воздуха и почвы, увеличением осадков и повышением влажности, резким увеличением флуктуаций климатических факторов неизбежно воздействуют и на активность, жизненный цикл и сохранение патогенных организмов (Веденяпина, Фирсов, 2014; Веденяпина и др., 2014 а, б).

Зима 1986/87 г. была последней в 20 веке, которая вызвала столь массовые обмерзания древесных растений в Санкт-Петербурге. Летом по шкале П. И. Лапина нами были зафиксированы результаты обмерзания более 1000 видов и форм древесных растений (Фирсов, Фадеева, 2009). Основная особенность той зимы - рекордно низкие температуры января. Температура воздуха стала неуклонно падать, в среднем на 2,1° в сутки, понизившись за 11 сут. более чем на 23°. Десятого января 1987 г. среднесуточная температура достигла рекордной отметки -33,6°. Критические морозы, когда среднесуточная температура воздуха превышала -30°, держались в течение четырёх суток.

Минимальная температура 10 января (-34,7°) - самая холодная во второй половине 20 века. 19 видов погибли в течение этой зимы (*Abies nordmanniana* и др.). Ещё у 21 вида отмечалась гибель части экземпляров (*Morus alba*, *Juglans regia* и др.). Кроме погибших, более чем у половины таксонов парка имело место в той или иной степени обмерзание побегов старше одного года. У многих из них обмёрзли скелетные ветви, надземная часть до уровня снега или корневой шейки, 40 из них погибли на следующий год, выпад продолжался и в последующие годы. Так, *Vitis candicans* был получен черенками в 1956 г., в 1987 г. он обмёрз до корневой шейки и окончательно погиб на следующий год в возрасте 32 лет (таблица 8). В таблице 8 приводятся результаты обмерзания деревьев и кустарников в парке БИН в поздне-холодные (1987 и 2013 г.) и ранне-тёплые (2019 и 2020) годы в баллах по шкале П. И. Лапина. Индекс «с» означает, что обмёрзли скелетные ветви (то есть значительная часть кроны).

Таблица 8. Обмерзание древесных растений в Ботаническом саду Петра Великого в поздне-холодные и ранне-тёплые годы

Table 8. Frost damages of woody plants at Peter the Great Botanic Garden in LC and EW years

Название растений	Годы ПХ		Годы РТ	
	1987	2013	2019	2020
<i>Abies firma</i> Siebold et Zucc.	4с	1	1	1
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	7	1	1	1
<i>Acer carpiniifolium</i> Siebold et Zucc.	6	2	1	1
<i>Acer cissifolium</i> Siebold et Zucc.	7	1	1	1
<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. et C. A. Mey.	4-7	1	1	1
<i>Acer opalus</i> Mill.	4с-6	1	1	1
<i>Actinidia arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.	4с-7	2	2	2
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	6	4с	2	2
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	4-7	1	1	1
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	7	2	2	1
<i>Carpinus caroliniana</i> Walt.	4с-5	4с	2	1
<i>Carpinus cordata</i> Blume	4с	1	1	1
<i>Catalpa speciosa</i> (Warder ex Barney) Engelm.	4-5	2	2	2
<i>Cerasus sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Kom.	4с	1	1	1
<i>Chionanthus virginicus</i> L.	4с	1	1	1
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	4с	2	1	1
<i>Deutzia amurensis</i> (Regel) Airy-Shaw	4-7	1	1	1
<i>Eleutherococcus henryi</i> Oliv.	5-7	2	2	1
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	4с-5	1	1	1
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4-4с	1	1	1
<i>Forsythia x intermedia</i> Zabel	5	4	1	1
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	4с-6	1	1	1
<i>Gymnocladus dioicus</i> (L.) C. Koch	6	2	2	2
<i>Juglans regia</i> L.	4с-7	1	1	1
<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Berchtold et Presl	4с	1	1	1
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	5	2	2	2
<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder	6	2	1	1
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et W. C. Cheng	4-7	2-3	2	2
<i>Morus alba</i> L.	4-7	2-4	1-2	1
<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	7	1	1	1
<i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vass.	4с-5	2	1	1

<i>Pinus funebris</i> Kom.	4	1	1	1
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Bean	4с-6	2	2	2
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4с-7	2	2	2
<i>Sambucus nigra</i> L.	4с-6	2	2	2
<i>Weigela hortensis</i> (Siebold et Zucc.) C. Koch	6	4с	2	2

Год 2013, так же как и 1987, относится к поздне-холодным. Но термические условия его уже другие. Абсолютный минимум температуры воздуха зимой 2012/13 г. достигал только $-22,3^{\circ}$. А температура января 2013 г. составила всего $-6,1^{\circ}$, в отличие от января 1987 г., когда она опускалась до $-17,9^{\circ}$. И повреждения зимними морозами были заметно меньше чем в 1987 г. Тем не менее, в целом существует и до сих пор сохраняется различие между обмерзанием деревьев и кустарников в поздне-холодные и ранне-тёплые годы. В случае холодных и аномально суровых зим, которые обычно и приходится на поздне-холодные годы, различие становится очень заметным. В других случаях оно нивелируется, но в целом не исчезает. При этом в ранне-тёплые годы большинство видов вообще перестают обмерзать (балл 1) или у них балл обмерзания не более 2. При этом существуют виды, преимущественно кустарники более южного происхождения, такие как вейгелы, с длительно растущими побегами, которые могут не вызревать до осени и уходят в зиму с растущими, не одревесневшими концами побегов. Такие растения обычно обмерзают ежегодно, невзирая на особенности вегетационного сезона и характеристику зимних условий. В целом в ранне-тёплые зимы подавляющее большинство видов парка имеют балл обмерзания 1-2. И лишь у единичных особей обмерзают побеги старше одного года (если это не относится к усыханию от фитопфтор или других болезней).

В начале 1970-х гг. фенологи и климатологи обратили внимание на тенденцию к потеплению климата Санкт-Петербурга (Булыгин, Довгулевич, 1974). Заметное потепление началось с 1989 г., который стал самым тёплым ($7,6^{\circ}$) в истории на тот период времени. В XXI веке потепление климата усилилось, особенно после 2007 г. Зима 2006/07 г. была рекордно короткой и продолжалась лишь 41 день, зато осень длилась почти 5 месяцев (Фирсов и др., 2008). Очень тёплым было лето 2010 г., при рекордно высоких температурах июля ($24,4^{\circ}$). Во втором десятилетии XXI века до конца календарного года зима в отдельные года так и не наступает – отсутствует снежный покров, а некоторые растения продолжают вегетацию. Очевидна тенденция к повышению теплообеспеченности и при сравнении среднегодовой температуры воздуха. Она повысилась на $2,5^{\circ}$ по отношению к норме климата 20 столетия, что можно считать очень значительным потеплением. Год 2015 стал самым тёплым за период наблюдений с середины 18 века: $7,7^{\circ}$ (его позже превзошёл 2020 г.: $8,3^{\circ}$). Заметно потеплела и минимальная температура воздуха (Фирсов, Фадеева, 2020). С потеплением климата в начале XXI века в Санкт-Петербурге заметно увеличилось число видов деревьев и кустарников, достигших репродуктивного состояния. У целого ряда видов впервые за длительный период интродукции было получено семенное потомство: *Acer japonicum* Thunb. (Волчанская и др., 2010); *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast. (Фирсов и др., 2015); *Fraxinus oxycarpa* M. Bieb. ex Willd.; *Fraxinus pojarkoviana* V. Vassil.; *Cydonia oblonga* Mill. (); *Carpinus orientalis* Mill. (Фирсов, Ткаченко, 2018); *Acer capillipes* Maxim. (Фирсов и др., 2018); *Pyrus zangezura* Firsov G.A. et al., 2017 Maleev (Ткаченко и др., 2019); *Aristolochia macrophylla* Lam. (Ткаченко и др., 2020). У некоторых видов отмечено первое цветение, как, например, у *Decaisnea fargesii* Franch. (Фирсов, 2019).

В таблице 9 приводится список видов, достигших фазы плодоношения в начале третьего тысячелетия, в первые два десятилетия 21 века. При этом многие из них десятки лет до этого находились в вегетативном состоянии. В графе 2 приводится год появления всходов. В графе 3 - год первого плодоношения, в графе 4 обозначен тип БКЦ (ранне-тёплый или поздне-холодный), когда впервые наблюдалось плодоношение (у некоторых видов первое цветение).

В таблицу 9 включены 37 видов. И только в 5 случаях начало плодоношения пришлось на поздне-холодный год. В остальных 86,5 % случаев достижения репродуктивного состояния имели место в ранне-тёплые годы. Это имеет явно положительный эффект. По мнению Н. И. Булыгина, оценивать устойчивость тех или иных видов деревьев и кустарников и перспективность для разведения следует в поздне-холодные годы. А работы, связанные с размножением растений, проводить в ранне-тёплые биоклиматические циклы. Из данных таблицы 9 видно, что ранне-тёплые годы полезны для репродуктивной сферы растений. Однако, как изменяются качества семян и другие характеристики (качество пыльцы, обилие плодоношения и т.д.) в ранне-тёплые и поздне-холодные годы (есть ли различие и каково оно?) - вопрос пока что не изученный, особенно на фоне изменений климата. Известно, что на будущий урожай и качество семян влияет не только уровень температуры, но и

особенности погоды во время цветения. Прежде всего осадки, их количество и продолжительность. А для ветроопыляемых растений может иметь значение и ветровой режим. Поэтому следует проводить дальнейший непрерывный мониторинг. И в своей работе учитывать такое явление, как биоклиматическую цикличность.

Таблица 9. Деревья и кустарники Ботанического сада Петра Великого, достигшие репродуктивного состояния в 2007-2020 г.

Table 9. Trees and shrubs of Peter the Great Botanic Garden reaching the reproductive state in 2007-2020

Название растений	Год посева семян	Год первого плодоношения (или цветения (Цв))	Поздне-холодный или ранне-теплый год (ПХ или РТ)
1	2	3	4
<i>Abies alba</i> Mill.	1971	2013	ПХ
<i>Abies arizonica</i> Merr.	1973	2015	РТ
<i>Abies gracilis</i> Kom.	1986	2015	РТ
<i>Acer capillipes</i> Maxim.	~1995	2014	РТ
<i>Acer cissifolium</i> (Siebold et Zucc.) C. Koch	1999	2019	РТ
<i>Acer griseum</i> Pax	1999	2019	РТ
<i>Acer grosseri</i> Pax	2006	2019	РТ
<i>Acer henryi</i> Pax	2001	2013	ПХ
<i>Acer japonicum</i> Thunb. ex Marray	1999	2015	РТ
<i>Acer mayrii</i> Schwer.	2004	2019	РТ
<i>Acer opalus</i> Mill.	1989	2019	РТ
<i>Acer palmatum</i> Thunb. ex Murray	1981	2007	РТ
<i>Acer pensylvanicum</i> L.	~2001	2015 (Цв.)	РТ
<i>Acer saccharum</i> Marshall subsp. <i>nigrum</i> (Michx. f.) Desmarais	1977	2011	ПХ
<i>Acer velutinum</i> Boiss.	~2008	2015	РТ
<i>Betula medvedievii</i> Regel	1986	2015	РТ
<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	2009	2015 (Цв.)	РТ
<i>Catalpa bungei</i> C. A. Mey.	1997	2007	РТ
<i>Chosenia arbutifolia</i> (Pall.) A. Skvorts.	~1998	2019	РТ
<i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd	1994	2013	ПХ
<i>Cornus walteri</i> Wanger.		2019	РТ
<i>Corylopsis sinensis</i> Hemsl.	2002	2015 (Цв.)	РТ
<i>Corylus colurna</i> L.	~1980	2015	РТ
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	~1985	2015	РТ
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	1949	2014	РТ
<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill.	2011	2020	РТ
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.	~1965	2014	РТ
<i>Fraxinus pojarkovianae</i> V. Vasssil.	1980	2015	РТ
<i>Hydrangea robusta</i> Hook. et Thoms.	1996	2014	РТ
<i>Itea virginica</i> L.	~2007	2015 (Цв.)	РТ
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	1956	2019	РТ
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	1999	2019	РТ

<i>Pinus pallasiana</i> D. Don	1960	2007	PT
<i>Pterocarya stenoptera</i> DC.	1988	2011	ПХ
<i>Pyrus zangezura</i> Maleev	2003	2016	PT
<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don subsp. <i>tigerstedtii</i> Nitzelius	2003	2019	PT
<i>Rhus typhina</i> L.	~2013	2020	PT

Изменение климата в сторону потепления дает возможность выращивать большее число видов из семян местной репродукции и, в конечном счете, способствовать их акклиматизации и введению в практику городского озеленения. Почему же происходит такой «всплеск» репродуктивных способностей растений, как это видно из данных таблицы 9?

– Этому способствует смягчение зимних температур. Повышение минимальной температуры воздуха уже привело к смещению границ зимней устойчивости древесных растений, и границы зон всё сильнее смещаются к северу и востоку (Фирсов, Хмарик, 2016). Особенно важно повышение зимних температур для тех видов деревьев и кустарников, у которых цветочные почки закладывают летом года, предшествующего цветению. В прошлом у таких видов в холодные зимы они просто вымерзали.

– Значительное удлинение вегетационного сезона (Фадеева, Фирсов, 2010) способствует вызреванию вегетативных побегов, а также плодов и семян. В прошлом в неблагоприятные годы не вызревали семена даже у видов местной флоры (как у *Acer platanoides* L. в 1976 г.).

– Очень важное увеличение безморозного периода, особенно для раннецветущих видов, таких, как *Acer saccharinum* L. (Булыгин, Фирсов, 1985).

Для ряда видов для их развития репродуктивной сферы (например, с востока Северной Америки, как *Carya ovata* (Mill.) K. Koch) важное значение имеют высокие летние температуры. После аномально жаркого лета 2010 г., с так называемым блокирующим антициклоном, на научно-опытной станции БИН РАН «Отрадное» отмечен самосев *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. (Фирсов, Хмарик, Трофимук, 2020).

– Возможно, что для насекомоопыляемых видов более высокие температуры воздуха в период цветения оказывают благоприятное влияние на насекомых-опылителей и на возможность опыления.

– Такому «всплеску» способствует и общее увеличение видов культивируемой дендрофлоры. Если после Великой Отечественной войны и в 1980-е гг. коллекция парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института имени В. Л. Комарова насчитывала 600-800 видов и форм, то сейчас она превышает 1200 таксонов. Потепление климата значительно расширяет возможности привлечения в культуру многих теплолюбивых видов более южных широт (Ткаченко и др., 2020).

На фоне продолжающегося потепления климата обнаружен самосев целого ряда видов, у которых он ранее не наблюдался (*Carpinus betulus* L., *Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl., *Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom. & Aliss., *Spiraea betulifolia* Pall. и многие другие), что является важным показателем адаптации и признаком возможной будущей натурализации вида на этой территории. При этом многие виды могут стать и становятся потенциально инвазионными (Фирсов и др., 2017), что ставит вопросы об их тщательном мониторинге и культуре в контролируемых условиях. Особенности появления и развития самосева у разных видов в ранне-тёплые и поздние-холодные годы - вопрос дальнейших углублённых исследований. При этом надо учитывать, что цикличность существует при любом климате. И интродукторы, садоводы и лесоводы должны учитывать её в своей работе.

На фоне выраженного потепления климата имеет место чередование ранне-тёплых и поздние-холодных биоклиматических циклов или отдельных лет. Когда одни и те же растения обнаруживают совсем разные показатели фенологического биоритма, уровни адаптированности и репродуктивной способности.

Заключение

В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН непрерывный фенологический мониторинг по программе Календаря природы ведётся постоянно с 1980 г. Анализ сроков наступления и продолжительности сезонов за 42 года наблюдений (1980-2021 гг.) показал, что на фоне потепления климата биоклиматическая цикличность проявляется в чередовании ранне-тёплых (1989, 1990, 1992,

1995, 2007, 2008, 2014, 2015, 2016, 2019, 2020 гг.) и поздне-холодных (1980, 1982, 1985, 1987, 1996, 1998, 2003, 2004, 2006, 2011, 2012, 2013 гг.) лет. Это отражается на зимостойкости и репродуктивной способности древесных растений. Все наиболее суровые и неблагоприятные зимы пришлись на поздне-холодные годы. В ранне-тёплые годы по сравнению с поздне-холодными заметно теплее в самые холодные месяцы года (в феврале на 7,2°, январе на 4,4°). Достаточно заметное различие проявляется и весной, по июнь включительно. Этим создаются лучшие условия для перезимовки растений. В ранне-тёплые годы продолжительность безморозного периода увеличивается на 9 сут. Сокращается продолжительность зимы на 52 сут., за счёт этого удлиняются весенний и летний сезоны.

Весь опыт разведения древесных растений в Санкт-Петербурге на протяжении трёх веков показывает, что здесь основным фактором их выживания являются аномально суровые, или критические зимы. После нормальных и теплых зим у большинства видов деревьев и кустарников, культивируемых в ботанических садах Санкт-Петербурга, обмерзания отсутствуют или не превышают концов годичных побегов. Если последствия теплых зим до последнего времени сказывались в основном на цветении и плодоношении, то после аномально суровых зим, как правило, наблюдается массовая гибель многих видов или сильные обмерзания скелетных ветвей. Все такие зимы за период 1955-2009 гг. приурочены к поздне-холодным биоклиматическим циклам. Небольшой возраст многих деревьев и кустарников, выращиваемых в ботанических садах Санкт-Петербурга, есть результат того, что эти виды неоднократно вводились в культуру в разные периоды времени, и даже могли цвести и плодоносить, но через некоторое время погибали после суровых зим. Многие теплолюбивые экзоты могут существовать здесь только в промежутке между аномально суровыми зимами. В некоторых случаях культура таких растений оправдана. Но для уличного озеленения и массового разведения пригодны лишь наиболее зимостойкие деревья и кустарники. Вот почему особую научную ценность имеет многолетний мониторинг древесных растений в ботанических садах в годы с разной метеорологической ситуацией и в разные биоклиматические циклы. С потеплением климата за последние десятилетия повторяемость критических зим уменьшается, и после аномально-холодной зимы 1986-87 г. подобных зим в Санкт-Петербурге не повторялось, хотя это не исключает вероятности их наступления в будущем.

До сих пор ранне-тёплые годы рассматривались в качестве благоприятной биоклиматической ситуации. Однако, если потепление климата будет продолжаться, то ситуация может измениться и оптимальными для роста и развития древесных растений станут, наоборот, поздне-холодные годы. Поэтому сейчас резко возрастает роль фенологических наблюдений и значение непрерывных рядов дендрофеноиндикаторов.

В деятельности ботанических садов и других интродукционных центров нельзя обойтись без фенологических наблюдений, что позволит выделить феноритмотипы и обрабатывать накопленные ряды. Такие методы исследований, хотя они являются визуальными и относительно простыми, позволяют охватить наблюдениями и сделать оценку для всех или большей части коллекционных фондов. Особую ценность имеют непрерывные ряды наблюдений длиннее 10-15 лет.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», номер АААА-А18-118032890141-4.

Литература

Афанасьев С. Л. Возможные причины пульсации и цикличности геологических процессов // Ритмика природных явлений: Тезисы докладов к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л.: Географическое общество СССР, 1976. С. 27—30.

Булыгин Н. Е., Довгулевич З. Н. Некоторые результаты математического анализа вековых фенологических рядов // Межвуз. сб. законч. науч. исслед. работ. Вып. 2. Л.: ЛТА, 1974 а. С. 36—40.

Булыгин Н. Е., Довгулевич З. Н. О фенологической тенденции и цикличности в «вековых» фенологических рядах на Северо-Западе России // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Вып. 3: Межвуз. сб. науч. тр. Л.: ЛТА, 1974 б. С. 25—33.

Булыгин Н. Е. Исследование тенденции и цикличности в фенологических рядах в связи с фитофенологическим прогнозированием на Северо-Западе России // Физико-географич. районир. и прогнозир. Л.: Географич. общ-во СССР, 1975 а. С. 32—36.

Булыгин Н. Е. Тенденция и цикличность в вековых фенологических рядах // Тезисы 12 Международ. ботан. конгресса. Л.: Наука, 1975 б. С. 179.

Булыгин Н. Е., Топпер С. М. Сезонная сопряженность фитофеноиндикаторов на фоне циклических колебаний климата // Ритмика природных явлений: Тезисы докладов к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л.: Географическое общество СССР, 1976. С. 144—147.

Булыгин Н. Е., Бердникова С. В., Михалкина Л. Г. Цикличность в фитоценологических рядах и ее индикационное значение // Лесное хоз-во, лесная, деревообр. и целлюлоз.-бум. пром. Вып. 4.: Межвуз. сборник статей о законч. науч.-исслед. работах. Л.: ЛТА, 1976. С. 8—10.

Булыгин Н. Е., Топпер С. М. Сравнительная эффективность разных методов фенопрогнозов и их использование в проверке массовой фенологической информации // Докл. IV межведомств. совещ. по фенологич. прогнози. Л.: Географ. общ-во СССР, 1977. С. 13—17.

Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 97 с.

Булыгин Н. Е. Сезонно-ритмическая структура годового цикла развития ландшафта, принципы ее индикации и прогностическое значение // Моделирование и прогнозирование в индикационной дендрофенологии. Л.: ЛТА, 1980. С. 2—44. Деп. в ВИНТИ, № 1033-81 Деп.

Булыгин Н. Е., Курочкина В. А., Михалкина Л. Г. Исследование корреляционных связей между дендрофеноиндикаторами и последующей теплообеспеченностью вегетационного сезона // Моделирование и прогнозирование в индикационной дендрофенологии. Л.: ЛТА, 1980. С. 62—68. Деп. в ВИНТИ, № 1033-81 Деп.

Булыгин Н. Е. Биоклиматическая цикличность и зимостойкость древесных интродуцентов // Тез. докл. VIII Дендрол. Конгресса соц. стран. Тбилиси, 1982а. С. 219.

Булыгин Н. Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: ЛТА, 1982б. 80 с.

Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Клен серебристый в Ленинграде и перспективы его использования в озеленении на Северо-Западе РСФСР. Л.: ЛТА, 1985. 31 с. Деп. в ВИНТИ, № 6296-85 Деп.

Булыгин Н. Е. Полтора века фенологического мониторинга в Лесном // Известия Санкт-Петербургской Лесотехнической академии. Вып. 4 (162). СПб., 1996а. С. 166—175.

Булыгин Н. Е. Короткопериодные колебания климата и интродукция растений // Труды первой Всероссийской конференции по ботаническому ресурсоведению, 25-30 ноября 1996 года. СПб., 1996б. С. 113.

Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Биоклиматическая цикличность и адаптация древесных растений муссонного климата при интродукции их на Северо-Запад России // Материалы Международ. конф., посвящ. 50-летию Бот. сада – ин-та ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 157—160.

Веденяпина Е. Г., Фирсов Г. А. Невидимые фитофторы // Питомник и частный сад. 2014. № 2. С. 40—45.

Веденяпина Е. Г., Волчанская А. В., Малышева В. Ф., Малышева Е. Ф., Фирсов Г. А. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. I. Первые находки *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* и *Ph. queercina* в России // Микология и фитопатология. 2014а. Т. 48. Вып. 4. С. 263—273.

Веденяпина Е. Г., Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Воробьев Н. И. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. II. Результаты двухлетнего мониторинга // Микология и фитопатология. 2014б. Т. 48. Вып. 5. С. 322—332.

Волчанская А. В., Фирсов Г. А., Лаврентьев Н. В. Клён японский (*Acer japonicum* Thunb.) в Санкт-Петербурге // Вестник ОрелГАУ. 2010. № 2 (23). С. 66—72.

Давитая Ф. Ф. Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. 132 с.

Лапин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюлл. ГБС. 1967. Вып. 65. С. 13—18.

Максимов Е. В. Ритмичность природных явлений // Ритмика природных явлений: Тезисы докладов к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л.: Географическое общество СССР, 1976. С. 5—8.

Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Яндовка Л. Ф., Волчанская А. В., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Груша зангезурская (*Rugus zangezura*, Rosaceae) в Санкт-Петербурге // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. Вып. 3. С. 12—18.

Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Волчанская А. В. Качество семян *Aristolochia macrophylla* Lam. и *A. manshuriensis* Kom. в Санкт-Петербурге // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181. № 2. С. 14—22.

Оль А. И. Ритмичность воздействия солнечной активности на ландшафтную оболочку Земли // Ритмика природных явлений: Тезисы докладов к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л.: Географическое общество СССР, 1976. С. 15—17.

Ржонскицкий В. Б. Приливы на Солнце и их влияние на геофизические процессы // Ритмика природных явлений: Тезисы докладов к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л.: Географическое общество СССР, 1976. С. 23—27.

Фадеева И. В., Фирсов Г. А. Индикационное значение дендрофенологического ряда зацветания *Alnus incana* в феностанции Санкт-Петербургской лесотехнической академии // Дендрология в начале XXI века: Сборник материалов Международных научных чтений памяти Э. Л. Вольфа, 6-7 октября 2010 года, Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С. М. Кирова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2010. С. 210—214.

Фирсов Г. А. К проблеме дендрологического районирования территории Северо-Запада России // Бюлл. ГБС. Вып. 185. 2003. С. 3-8.

Фирсов Г. А. Памяти Николая Евгеньевича Булыгина (12 VIII 1924 – 22 V 2002) // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 3. С. 186—190.

Фирсов Г. А., Бялт В. В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 4. С. 129—152.

Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г., Лаврентьев Н. В. Инвазионный потенциал *Quercus rubra* L. в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского гос. университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2017. Т. 27. Вып. 3. С. 297—305.

Фирсов Г. А., Ярмишко В. Т. Николай Евгеньевич Булыгин как дендролог и фенолог // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 4. С. 604—621.

Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестник Московского гос. университета леса (Лесной вестник). 2008. № 6 (63). С. 22—28.

Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Аномально-суровая зима 1986-87 гг. и зимостойкость древесных растений в Санкт-Петербурге // Научное обозрение. 2009. № 3. С. 8—19.

Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Календарь природы Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. Вып. 2. М.: ФГБУН ГБС РАН, 2013. С. 111—125.

Фирсов Г. А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): Труды международной научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 208—215.

Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского ун-та. Серия Биология. Науки о Земле. 2016. Т. 26. Вып. 3. С. 58—65.

Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Клён волосовидный (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) в Санкт-Петербурге // Вестник Воронежского гос. университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2018. № 1. С. 152—158.

Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г. Граб восточный (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) в Санкт-Петербурге // Бюлл. ГБС. 2018. Вып. 204. № 2. С. 9—15.

Фирсов Г. А. Первое цветение *Decaisnea fargesii* Franch. (Lardizabalaceae) в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // Цветоводство: история, теория, практика: Сборник статей IX Международной научной конференции (7-13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург). СПб., 2019. С. 226—228.

Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Изменение климата и возможные изменения ассортимента древесных растений Санкт-Петербурга // Бюлл. ГБС. 2020. Вып. 206. № 1. С. 57—63.

Фирсов Г. А., Хмарик А. Г., Трофимук Л. П. Багрянник японский (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.) на северо-востоке Карельского перешейка (Ленинградская область) // Бюлл. ГБС. 2020. № 2. Вып. 206. С. 25—30.

Фирсов Г. А., Волчанская А. В. Древесные растения в условиях климатических изменений в Санкт-Петербурге. Москва: "МАСКА", 2021. 128 с.

Шнитников А. В. Предисловие // Ритмика природных явлений: Тез. докл. к III совещанию, Ленинград, 30 ноября 1976 г. Л., 1976. С. 3—4.

Шульц Г. Э. Фенологические наблюдения - индикатор циклических колебаний климата // Изв. Всесоюз. географ. общ-ва. 1978. № 6. С. 498—504.

Ярмишко В. Т. Николай Евгеньевич Булыгин. К 75-летию со дня рождения // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 12. С. 134—140.

Beckett K. Hardiness Zones and the British Isles // Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. P. 7—8.

Daly Ch., Widrlechner M. P., Halbleib M. D., Smith J. I., Gibson W. P. Development of a New USDA Plant Hardiness Zone Map for the United States // Journal of applied meteorology and climatology. 2012. Vol. 51. P. 242—264.

Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae) at the Peter the Great Botanical Garden // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2016. 177 (4). P. 28—36. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2016-4-28-36> .

Magarey R. D., Borchert D. M., Schlegel J. W. Global plant hardiness zones for phytosanitary risk analysis // Scientia Agricola. 2008. Vol. 65. P. 54—59.

Prokhorov A. A., Eglacheva A. V., Andrjusenko V. V., Dementiev P. P., Zarodov A. Yu. A comparative and statistical analysis of Pinopsida in the collections of Russia's botanic gardens, under varying climatic conditions // EuroGard V: Botanic gardens in the age of climate change – supplementary proceedings. Ulmus, 2012. № 14. P. 80—90.

Rehder A. A Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America. N. Y.: The Macmillan Company, 1949. 996 p.

Warda H. - D. Foreword to the Second Edition // Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. P. 5.

Bioclimatic cyclicity and its influence on woody plants at Saint-Petersburg

FIRSOV Gennady Afanasievich	V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, street Professora Popova, 2, Saint-Petersburg, 197022, Russia gennady_firsov@mail.ru
FADEEVA Inna Vadimovna	V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, street Professora Popova, 2, Saint-Petersburg, 197022, Russia butvik@mail.ru

Key words:

science, phenological monitoring, seasons, woody plants, climate change

Summary:

In conditions of the warming of climate the observations on indicators of Nature Calendar at Peter the Great Botanic Garden (Saint-Petersburg, Russia) in 1980-2021 let us give the phenological estimation of short periodical oscillations of climate. The cyclicity of climate develops in the change of early-warm (EW) and late-cold (LC) years which reflects on winter hardiness and reproductive ability of woody plants. All severe and unfavorable winters happens to occur in LC years. In EW years the winter months are considerably warmer (in February on 7,2 °C, in January on 4,4 °C). There is rather large difference on spring, from its beginning till June inclusive. It means that conditions for wintering of plants are better in early-warm years. The duration of winter is shorter on 52 days, and the spring and the summer seasons are longer, consequently. According to USDA Hardiness Zones of woody plants, in late-cold years with average minimum temperature -26,5 °C St.-Petersburg is situated at 5a zone. And at early-warm years with temperature -19,3 °C it transfers to warmer zone 6b.

Is received: 20 march 2023 year

Is passed for the press: 19 december 2023 year

References

- Afanasev S. L. Possible causes of pulsation and cyclicness of geological processes// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tezisy dokladov k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L.: Geograficheskoe obshchestvo SSSR, 1976. P. 27—30.
- Beckett K. Hardiness Zones and the British Isles // Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. P. 7—8.
- Bulygin N. E. Bioclimatic cyclicness and winter hardiness of woody introducents// Tez. dokl. VIII Dendrol. Kongressa sots. stran. Tbilisi, 1982a. P. 219.
- Bulygin N. E. Biological bases of woody phenology. L.: LTA, 1982b. 80 p.
- Bulygin N. E. Investigation of tendency and cyclicness in phenological rows in connection with phytoperiodical prognostication at North-West of Russia// Fiziko-geografich. rajonir. i prognoz. L.: Geografich. obshch-vo SSSR, 1975 a. P. 32—36.
- Bulygin N. E. One and a half of century of phenological monitoring at Lesnoe// Izvestiya Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy akademii. Vyp. 4 (162). SPb., 1996a. P. 166—175.
- Bulygin N. E. Phenological observations on woody plants. L.: LTA, 1979. 97 p.
- Bulygin N. E. Seasonal-rhythmical structure of annual circle of landscape development, principles of its indication and prognostic significance// Modelirovanie i prognozirovanie v indikatsionnoj dendrofenologii. L.: LTA, 1980. C. 2—44. Dep. v VINITI, No. 1033-81 Dep.
- Bulygin N. E. Short periodical oscillations of climate and introduction of plants// Trudy pervoj Vserossijskoj konferentsii po botanicheskomu resursovedeniyu, 25-30 noyabrya 1996 goda. SPb., 1996b. P. 113.
- Bulygin N. E. Tendency and cyclicness in long phenological rows// Tezisy 12 Mezhdunarod. botan. kongressa. L.: Nauka, 1975 b. P. 179.
- Bulygin N. E., Berdnikova S. V., Mikhalkina L. G. Cyclicness in phytocenotic rows and its indicative

significance// Lesnoe khoz-vo, lesnaya, derevoobr. i tsellyuloz, bum. prom. Vyp. 4.: Mezhvuz. sbornik statej o zakonch. nautch, issled. rabotakh. L.: LTA, 1976. P. 8—10.

Bulygin N. E., Dovgulevitch Z. N. About phenological tendency and cyclicness in long phenological rows at North-West of Russia// Lesovodstvo, lesnye kultury i potchvovedenie. Vyp. 3: Mezhvuz. sb. nautch. tr. L.: LTA, 1974 b. P. 25—33.

Bulygin N. E., Dovgulevitch Z. N. Some results of mathematical analysis of long phenological rows// Mezhvuz. sb. zakonch. nautch. issled. raboV. Vyp. 2. L.: LTA, 1974 a. P. 36—40.

Bulygin N. E., Firsov G. A. Bioclimatic cyclicness and adaptation of woody plants of monsoon climate in their introduction to North-West of Russia// Materialy Mezhdunarod. konf., posvyatsh. 50-letiyu BoV. sada – in-ta DVO RAN. Vladivostok: Dalnauka, 1998. P. 157—160.

Bulygin N. E., Firsov G. A. Silver maple in Leningrad and prospects of its usage in city planting at North-West of Russia. L.: LTA, 1985. 31 p. Dep. v VINITI, No. 6296-85 Dep.

Bulygin N. E., Kurotchkina V. A., Mikhalkina L. G. Investigation of correlation connections between dendrophenoidicators and further warm supply of vegetative season// Modelirovanie i prognozirovanie v indikatsionnoj dendrofenologii. L.: LTA, 1980. P. 62—68. Dep. v VINITI, No. 1033-81 Dep.

Bulygin N. E., Topper S. M. Comparative effectiveness of different methods of phenoprognostification for checking the mass phenological information// Dokl. IV mezhvedomstv. sovetsh. po fenologitch. prognozir. L.: Geograf. obtsh-vo SSSR, 1977. P. 13—17.

Bulygin N. E., Topper S. M. Seasonal coordination of phytophenoidicators at the base of cyclical oscillations of climate// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tezisy dokladov k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L.: Geografitcheskoe obtshestvo SSSR, 1976. P. 144—147.

Daly Ch., Widrlechner M. P., Halbleib M. D., Smith J. I., Gibson W. P. Development of a New USDA Plant Hardiness Zone Map for the United States // Journal of applied meteorology and climatology. 2012. Vol. 51. P. 242—264.

Davitaya F. F. Prognosis of warm supply and some problems of seasonal development of nature. L.: Gidrometeoizdat, 1964. 132 p.

Fadeeva I. V., Firsov G. A. Indikatsionnoe znatchenie dendrofonologitcheskogo ryada zatsvetaniya *Alnus incana* v fenostatsionare Sankt-Peterburgskoj lesotekhnitcheskoj akademii // Dendrologiya v natchale XXI veka: Sbornik materialov Mezhdunarodnykh nautchnykh tchtenij pamyati E. L. Volfa, 6-7 oktyabrya 2010 goda, Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya lesotekhnitcheskaya akademiya im. P. M. Kirova. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta. 2010. C. 210—214.

Firsov G. A. On memory of Nikolaj Evgenjevich Buligin (12 VIII 1924 – 22 V 2002)// BoV. zhurn. 2004. V. 89. No. 3. P. 186—190.

Firsov G. A. First flowering of *Decaisnea fargesii* Franch. (Lardizabalaceae) at Peter the Great Botanic Garden BIN RAS// Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika: Sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii (7-13 sentyabrya 2019 g., g. Sankt-Peterburg). SPb., 2019. P. 226—228.

Firsov G. A. To the problem of dendrological division into districts of territory of North-West of Russia// Byull. GBP. Vyp. 185. 2003. P. 3-8.

Firsov G. A. Woody plants of Peter the Great Botanic Garden (XVIII-XXI centuries) and climate of Saint-Petersburg// Botanika: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiyu osnovaniya Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova Rossijskoj akademii nauk): Trudy mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii. SPb.: Izd-vo SPbGETU «LETI», 2014. C. 208—215.

Firsov G. A., Byalt V. V. Review of woody exotic species producing a self-sowing in Saint-Petersburg// Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij. 2015. No. 4. P. 129—152.

Firsov G. A., Fadeeva I. V. Abnormally severe winter of 1986-87 and winter hardiness of woody plants at Saint-Petersburg// Nautchnoe obozrenie. 2009. No. 3. P. 8—19.

Firsov G. A., Fadeeva I. V. Calendar of nature of Botanic Garden of V. L. Komarov Botanical Institute RAS//

Drevesnye rasteniya: fundamentalnye i prikladnye issledovaniya. Vyp. 2. M.: FGBUN GBS RAN, 2013. C. 111—125.

Firsov G. A., Fadeeva I. V. Izmenenie klimata i vozmozhnye izmeneniya assortimenta drevesnykh rastenij Sankt-Peterburga // Byull. GBP. 2020. Vyp. 206. No. 1. P. 57—63.

Firsov G. A., Fadeeva I. V., Voltchanskaya A. V. Influence of meteo-phenological anomaly of winter of 2006/07 on woody plants at Saint-Petersburg// Vestnik Moskovskogo gos. universiteta lesa (Lesnoj vestnik). 2008. No. 6 (63). P. 22—28.

Firsov G. A., Khmarik A. G. Moving of borders of winter hardiness of woody plants at North-West of Russia in conditions of warming of climate// Vestnik Udmurtskogo un-ta. Seriya Biologiya. Nauki o Zemle. 2016. V. 26. Vyp. 3. P. 58—65.

Firsov G. A., Khmarik A. G., Trofimuk L. P. Katsura tree (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.) at North-east of Karel Isthmus (Leningrad region// Byull. GBP. 2020. No. 2. Vyp. 206. P. 25—30.

Firsov G. A., Tkatchenko K. G. Oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) at Saint-Petersburg// Byull. GBP. 2018. Vyp. 204. No. 2. P. 9—15.

Firsov G. A., Tkatchenko K. G., Lavrentev N. V. The invasive potential of *Quercus rubra* L. in St.-Petersburg// Vestnik Udmurtskogo gos. universiteta. Ser. Biologiya. Nauki o Zemle. 2017. V. 27. Vyp. 3. P. 297—305.

Firsov G. A., Volchanskaya A. V., Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae) at the Peter the Great Botanical Garden // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2016. 177 (4). P. 28—36. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2016-4-28-36> .

Firsov G. A., Voltchanskaya A. V. Woody plants in conditions of climatic changes at Saint-Petersburg. Moskva: "MASKA", 2021. 128 p.

Firsov G. A., Voltchanskaya A. V., Tkatchenko K. G. El Glena (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) v Sankt-Peterburge[Glehn's Spruce (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) at Saint-Petersburg // Vestnik Volgogradskogo gos. universiteta. Seriya 11. Estestvennye nauki. 2015. No. 2 (12). P. 27—39.

Firsov G. A., Voltchanskaya A. V., Tkatchenko K. G. Snake-bark maple (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) at Saint-Petersburg// Vestnik Voronezhskogo gos. universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya. 2018. No. 1. P. 152—158.

Firsov G. A., Yarmishko V. T. Nikolaj Evgenjevich Buligin as dendrologist and phenologist// BoV. zhurn. 2005. V. 90. No. 4. P. 604—621.

Lapin P. I. Seasonal rhythm of development of woody plants and its significance for introduction// Byull. GBP. 1967. Vyp. 65. P. 13—18.

Magarey R. D., Borchert D. M., Schlegel J. W. Global plant hardiness zones for phytosanitary risk analysis // Scientia Agricola. 2008. Vol. 65. P. 54—59.

Maksimov E. V. Rhythmics of natural phenomena// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tezisy dokladov k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L.: Geograficheskoe obshchestvo SSSR, 1976. P. 5—8.

OI A. I. Rhythmics of influence of solar activity on landscape covering of Earth// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tezisy dokladov k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L.: Geograficheskoe obshchestvo SSSR, 1976. P. 15—17.

Prokhorov A. A., Eglacheva A. V., Andriyusenko V. V., Dementiev P. P., Zarodov A. Yu. A comparative and statistical analysis of Pinopsida in the collections of Russia's botanic gardens, under varying climatic conditions // EuroGard V: Botanic gardens in the age of climate change – supplementary proceedings. Ulmus, 2012. No. 14. P. 80—90.

Rehder A. A Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America. N. Y.: The Macmillan Company, 1949. 996 p.

Rzhonskitskij V. B. Flows at Sun and its influence on geophysical processes// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tezisy dokladov k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L.: Geograficheskoe obshchestvo SSSR,

1976. P. 23—27.

Shnitnikov A. V. Foreword// Ritmika prirodnykh yavlenij: Tez. dokl. k III sovetshaniyu, Leningrad, 30 noyabrya 1976 g. L., 1976. P. 3—4.

Shults G. E. Phenological observations - the indicator of cyclic oscillations of climate// Izv. Vsesoyuzn. geograf. obtsh-va. 1978. No. 6. P. 498—504.

Tkatchenko K. G., Firsov G. A., Voltchanskaya A. V. Quality of seeds of *Aristolochia macrophylla* Lam. and *A. manshuriensis* Kom. at Saint-Petersburg// Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selektsii. 2020. V. 181. No. 2. P. 14—22.

Tkatchenko K. G., Firsov G. A., Yandovka L. F., Voltchanskaya A. V., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. Zangezura pear-tree (*Pyrus zangezura*, Rosaceae) at Saint-Petersburg// Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selektsii. 2019. V. 180. Vyp. 3. C. 12—18.

Vedenyapina E. G., Firsov G. A. Invisible phytophthoras// Pitomnik i tchastnyj sad. 2014. No. 2. P. 40—45.

Vedenyapina E. G., Firsov G. A., Voltchanskaya A. V., Vorobev N. I., AN., II. Soil-living species of genus *Phytophthora* at Botanic garden BIN RAS. II. Results of two years monitoring// Mikologiya i fitopatologiya. 2014b. V. 48. Vyp. 5. P. 322—332.

Vedenyapina E. G., Voltchanskaya A. V., Malysheva V. F., Malysheva E. F., Firsov G. A., AN. I. Soil-living species of genus *Phytophthora* at Botanic garden BIN RAS. I. First findings of *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* and *Ph. quercina* in Russia// Mikologiya i fitopatologiya. 2014a. V. 48. Vyp. 4. P. 263—273.

Voltchanskaya A. V., Firsov G. A., Lavrentev N. V. Japanese maple (*Acer japonicum* Thunb.) at Saint-Petersburg// Vestnik OrelGAU. 2010. No. 2 (23). P. 66—72.

Warda H, D. Foreword to the Second Edition // Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. P. 5.

Yarmishko V. T. Nikolaj Evgenjevich Buligin. To 75 years since birthday// BoV. zhurn. 1999. V. 84. No. 12. P. 134—140.

Цитирование: Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Биоклиматическая цикличность и её влияние на древесные растения в Санкт-Петербурге // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 244 - 270, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8686>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.8686](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8686)

Cited as: Firsov G. A., Fadeeva I. V. (2023). Bioclimatic cyclicity and its influence on woody plants at Saint-Petersburg // Hortus bot. 18, 244 - 270. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8686>

Резолюция Всероссийской научной конференции с международным участием "История и перспективы интродукции растений в России", посвященной 100-летию со дня рождения Антонины Степановны Лантратовой

ПРОХОРОВ
Алексей Анатольевич

Петрозаводский государственный университет,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
alpro@onego.ru

СОНИНА
Анжелла Валерьевна

Петрозаводский государственный университет,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
angella_sonina@mail.ru

Ключевые слова:

наука, образование,
социальная деятельность,
история, садоводство,
ботаника

Аннотация: 27 ноября – 1 декабря 2023 г. в г. Петрозаводске (Россия), на базе Петрозаводского государственного университета состоялась Всероссийская научная конференция с международным участием "История и перспективы интродукции растений в России", посвященная 100-летию со дня рождения Антонины Степановны Лантратовой в которой приняли участие представители из 30 городов России и Республики Казахстан, из 15 образовательных учреждений, 13 ботанических садов, 3 природоохранных организаций и 10 научных учреждений.

Получена: 14 декабря 2023 года

Подписана к печати: 28 января 2024 года

*



Антонина Степановна Ланратова – специалист в области интродукции растений и озеленения, была у истоков интродукционных работ в Карелии. А. С. Ланратова – Заслуженный работник образования РК, награждена нагрудным знаком “За отличные успехи в работе и подготовке специалистов”. Более 60 лет Антонина Степановна работала доцентом кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ. Все годы своей активной деятельности она передавала опыт молодому поколению. Её ученики-последователи в настоящее время работают по всей России в разных областях биологических наук.

На конференции были заслушаны и обсуждены порядка 80 докладов в очном, дистанционном и стендовом формате по широкому кругу актуальных вопросов мобилизации, интродукции, изучения и сохранения генетических ресурсов растений. На круглых столах «Роль интродукции растений на современном этапе развития цивилизации» и «Информационное пространство ботанических коллекций» были рассмотрены проблемы исследования биологических инвазий, включая пути проникновения и распространения карантинных фитофагов; современного состояния озеленения городов; ситуация с состоянием российских ботанических информационных ресурсов и документированием биологических коллекций.

Специальное заседание было посвящено проблемам организации научно-исследовательской деятельности в образовательных учреждениях.

**

Участники конференции, заслушав и обсудив доклады и выступления, отмечают:

1. Важность ботанических садов России как главных центров интродукции и акклиматизации, озеленения и сохранения исчезающих видов.
2. Огромную, возрастающую с годами ценность биологических коллекций, которые требуют особого внимания и финансирования. Научные коллекции и исследования на их основе крайне важны для изучения биологического разнообразия, они незаменимы при исследовании закономерностей формирования биоты региона, решении теоретических и практических вопросов охраны природы; также они являются инструментом обучения специалистов и образования молодежи.
3. Широкий масштаб распространения инвазий, необходимость разработки программ предупреждения инвазий и мер борьбы с особо агрессивными инвазивными видами растений и фитофагов. В связи с этим расширить понятие «интродукция растений», которое должно включать не только расселение растений за пределы естественного ареала, но и анализ его почвенно-микробиологического комплекса в динамике изменений при акклиматизации растений.
4. Необходимость обратить особое внимание на разработку регламентов зеленого строительства и пользования зелеными зонами северных и арктических городов РФ.
5. Необходимость применения современных информационных технологий для повышения интеграции исследователей биоразнообразия в области обмена данными и методиками исследования, особенно в ботанических садах. Формирование общей информационной среды ботанических садов России на основе инфраструктурных компонентов и сервисов обработки и сбора данных. Анализ пространственного распределения видов животных и растений с использованием биоклиматических, топографических и ландшафтных данных для оценки последствий интродукции.

Участники конференции рекомендуют:

1. Обратиться в Министерство науки и высшего образования РФ, Министерство природных ресурсов и экологии РФ и Министерство сельского хозяйства РФ с предложением разработать программы поддержки (содержание коллекционных фондов гербариев и коллекций живых растений, научных исследований) всех подведомственных биоресурсных коллекций (ботанических садов, дендрологических парков, заповедников и иных ООПТ), обеспечивающих мобилизацию данных, изучение и сохранение растений.
2. Обратиться к Министерству сельского хозяйства РФ с предложением разработать программу поддержки научно-практических исследований в рамках обеспечения продовольственной безопасности страны, осуществляемую на базе имеющихся коллекций ботанических садов и опытных станций.
3. Обратиться к Совету ботанических садов России с предложением организовать сбор информации о цифровизации данных по коллекциям живых растений и гербариев в ботанических садах России, об ответственных специалистах, осуществляющих эту работу, применяемом программном обеспечении; организовать и провести рабочее совещание специалистов в данной области для актуализации и совершенствования информационной системы «Ботанические коллекции России».

4. Просить правительство Республики Карелия способствовать развитию Ботанического сада ПетрГУ, как уникального туристического объекта, и обеспечить транспортное сообщение достойное столицы Республики.
5. Обратиться в Министерство просвещения РФ с предложением проанализировать образовательные программы по предметам естественного цикла (биология, химия) и возобновить проведение лабораторных и практических работ по предметам этого направления в школе.

Участники конференции выражают благодарность организаторам конференции – кафедре ботаники и физиологии растений Института биологии, экологии и агротехнологий ПетрГУ и Ботаническому саду ПетрГУ.

Резолюция конференции принята на закрытии конференции, состоявшемся 1 декабря 2023 года, и будет опубликована в специализированных журналах. Решено направить резолюцию Всероссийской научной конференции с международным участием "История и перспективы интродукции растений в России" в Министерства высшего образования и науки РФ, Министерства сельского хозяйства РФ, Министерства просвещения РФ. Отделение биологических наук РАН, Совет ботанических садов России, руководителям ботанических садов России и кураторам основных биологических коллекций России.

Resolution of the All-Russian scientific conference with international participation "History and prospects for the introduction of plants in Russia", dedicated to the 100th anniversary of the birth of Antonina Stepanovna Lantratova

PROKHOROV Alexey Anatolievich	Petrozavodsk state university, Leninskiy av., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia alpro@onego.ru
SONINA Anzhella Valerevna	Petrozavodsk State University, Lenina av. 33, Petrozavodsk, 185910, Russia angella_sonina@mail.ru

Key words:

science, education, social activities, history, horticulture, botany

Summary: November 27 – December 1, 2023 in Petrozavodsk (Russia), on the basis of Petrozavodsk State University, the All-Russian scientific conference with international participation "History and prospects of plant introductions in Russia" was held, dedicated to the 100th anniversary of the birth of Antonina Stepanovna Lantratova in which Representatives from 30 cities of Russia and the Republic of Kazakhstan, from 15 educational institutions, 13 botanical gardens, 3 environmental organizations and 10 scientific institutions took part.

Is received: 14 december 2023 year

Is passed for the press: 28 january 2024 year

Цитирование: Прохоров А. А., Сони́на А. В. Резолюция Всероссийской научной конференции с международным участием "История и перспективы интродукции растений в России", посвященной 100-летию со дня рождения Антонины Степановны Лантратовой // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 271 - 274, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9065>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.9065](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.9065)
Cited as: Prokhorov A. A., Sonina A. V. (2023). Resolution of the All-Russian scientific conference with international participation "History and prospects for the introduction of plants in Russia", dedicated to the 100th anniversary of the birth of Antonina Stepanovna Lantratova // Hortus bot. 18, 271 - 274. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9065>

Ландратова Антонина Степановна : жизнь ученого и педагога.

МАРКОВСКАЯ
Евгения Федоровна

Петрозаводский государственный университет,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
volev10@mail.ru

Ключевые слова:

история, А.С. Ландратова,
интродукция, озеленение,
Карелия

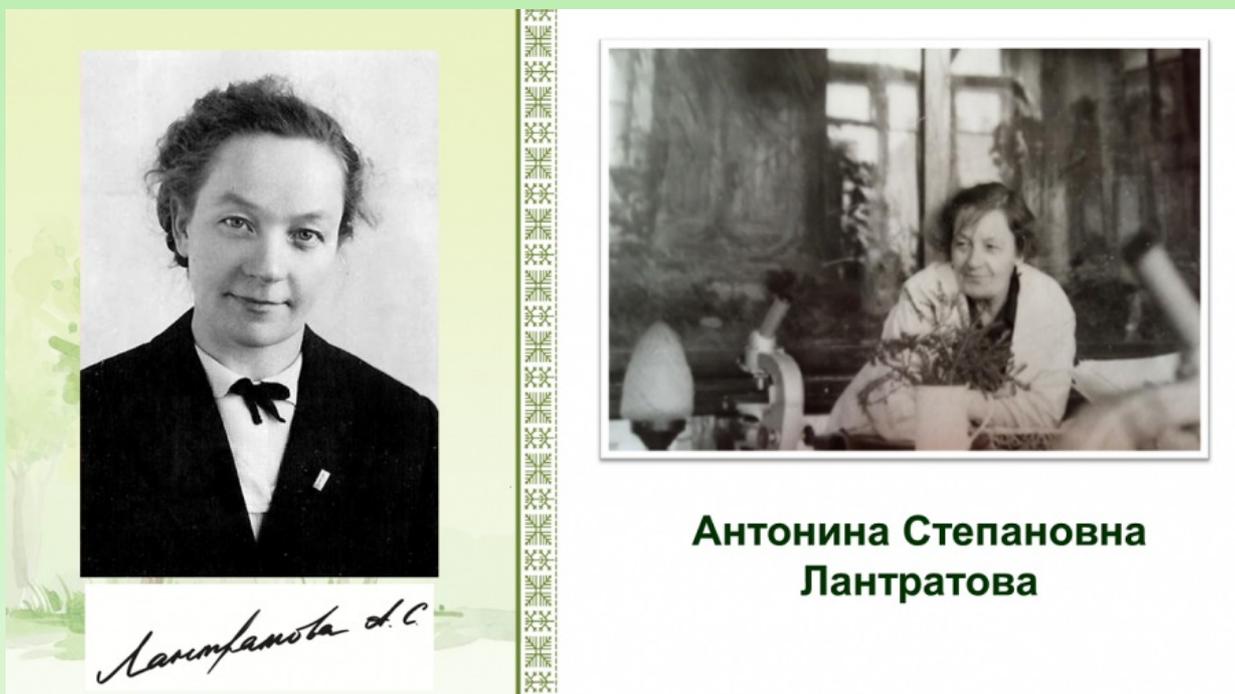
Аннотация: А.С.Ландратова, старейший сотрудник кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ, доцент, к.б.н., заслуженный работник высшего образования России, заслуженный работник образования РК, награждена нагрудным знаком «За отличные успехи в работе и подготовке специалистов. В образовании и становлении исследователя участвовали выдающие ученые и педагоги того времени. Работала в экспедициях АН СССР. В 1952 г. - успешная защита кандидатской диссертации. Ее исследования связаны с интродукцией растений и становлением Ботанического сада ПетрГУ. Заслуженный педагог, организатор научной школы по проблемам интродукции и озеленения, руководитель СНО университета. Многие ее студенты-дипломники – кандидаты и доктора наук, сотрудники разных институтов РАН, руководители в органах управления и правительстве Карелии и сотрудники ПетрГУ. А.С. Ландратова является автором и соавтором научных и научно-популярных изданий: «Определитель деревьев и кустарников в Карелии», «Древесные растения, интродуцированные в Карелии», «Сады и парки в истории Петрозаводска» и др. И даже когда ей было 92 года, ее рука была всегда «на пульсе времени». Светлая память!

Получена: 11 декабря 2023 года

Подписана к печати: 20 декабря 2023 года

*





Семья



Антонина Степановна родилась в 1923 году в городе Вытегре, Вологодской области, в семье служащих.

Отец – Степан Иванович Лантратов, начальник земснаряда. Работа была связана с разработкой многочисленных искусственных каналов Вологодской области.

Мать – Анна Илларионовна, работала поваром.

У них родилось несколько детей, но остались 3 дочери: Валентина Степановна (преподаватель математики в техникуме в г. Вытегре), Антонина Степановна, Тамара Степановна (геодезист, зам. начальника геослужбы г. Вологде).

Родители переезжали по Вологодской области в зависимости от работы Степана Ивановича, но последние годы жили в г. Кириллов, куда любила ездить и Антонина Степановна.

Турксиб



В 1932 г. Антонина Степановна поступила учиться в Вытегорскую фабрично-заводскую семилетнюю школу.

В 1935 г. в связи с переездом родителей продолжила учебу в г. Пудоже, Карело-Финской АССР.

В 1940 г. после возвращения родителей в г. Вытегру продолжила учебу уже в Вытегорской средней школе.

В 1941 г. перешла на 3 курс Вытегорского училища, которое закончила в 1942 г. и была направлена на работу в качестве пионервожатой на ж/д ст. Турксиб жд Казахской ССР.

Турксиб



Турксиб (Туркестано-Сибирская магистраль) — железная дорога из Сибири в Среднюю Азию, построенная в 1927-1930 годах, стала одной из главных строек первой пятилетки СССР. Начальником строительства Турксиба был бывший чикагский анархист Бил (Владимир Сергеевич) Шатов. В строительстве участвовал известный казахский общественный деятель, инженер-путеец Мухамеджан Тынышпаев. Проложено 1445 километров рельсов полотна. Согласно казахскому обычаю, первый паровоз вышел со ст. Луговая на новую линию через специально построенную арку, символизирующую юрту, через которую проносят новорождённого. На одной стороне арки было написано «Туркестан», на другой — «Сибирь». На паровозе трепетал кумач с лозунгом «Даёшь Сибирь!».



В 1944 году по призыву ЦК ВЛКСМ Антонина Степановна была направлена на работу в освобожденный район станции Любань (Ленинградская область) Октябрьской железной дороги в качестве учителя начальных классов. В 1945 г. поступила в Ленинградский городской педагогический институт им. М.Н. Покровского

Студенческие годы в Ленинграде

Ленинградский Городской Педагогический
институт им. Покровского

*Поступила в 1945 г
Закончила в 1949 г*



Антонина Степановна училась в Ленинградском педагогическом институте им. Покровского, географическом факультете, где деканом был профессор Андрей Львович Биркенгоф - выдающийся педагог, известный географ, который всячески способствовал профессиональной подготовке талантливой студентки, Ленинского стипендиата. Зав. кафедрой ботаники был чл.-корр. АН СССР, академик Туркменской АН Михаил Платонович Петров, который читал курс общей ботаники. Под его руководством прошла и аспирантская подготовка, во время которой Антонина Степановна была Сталинским стипендиатом.

Аспирантура в Ленинграде



**Михаил Платонович
Петров**



**Иннокентий Петрович
Герасимов**

С 1949 – 1952 гг, аспирантка при кафедре ботаники ЛПГУ. Участвовала в различных экспедициях в геоботанических исследованиях.

В 1949 году работала в экспедиции (рук. чл.-корр. АН СССР, академик Казахской АН ССР Иннокентий Петрович Герасимов) по обследованию растительности пустыни Каракум в районе трассы главного Туркменского канала.

Обследование территории пустыни по трассе Главного туркменского канала от Ашхабада до Устюрта



В составе геоботанического отряда, рук. профессор ЛГУ Илья Христофорович Блюменталь, где работали два молодых геоботаника – Антонина Степановна Лантратова и Юрий Николаевич Нешатаев.

Условия работы были сложными и отряд был вынужден двигаться на самом разном транспорте – машинах, лошадях, верблюдах, но все задачи были выполнены.



Владимир Иванович Сукачев



Elymus giganteus Valh

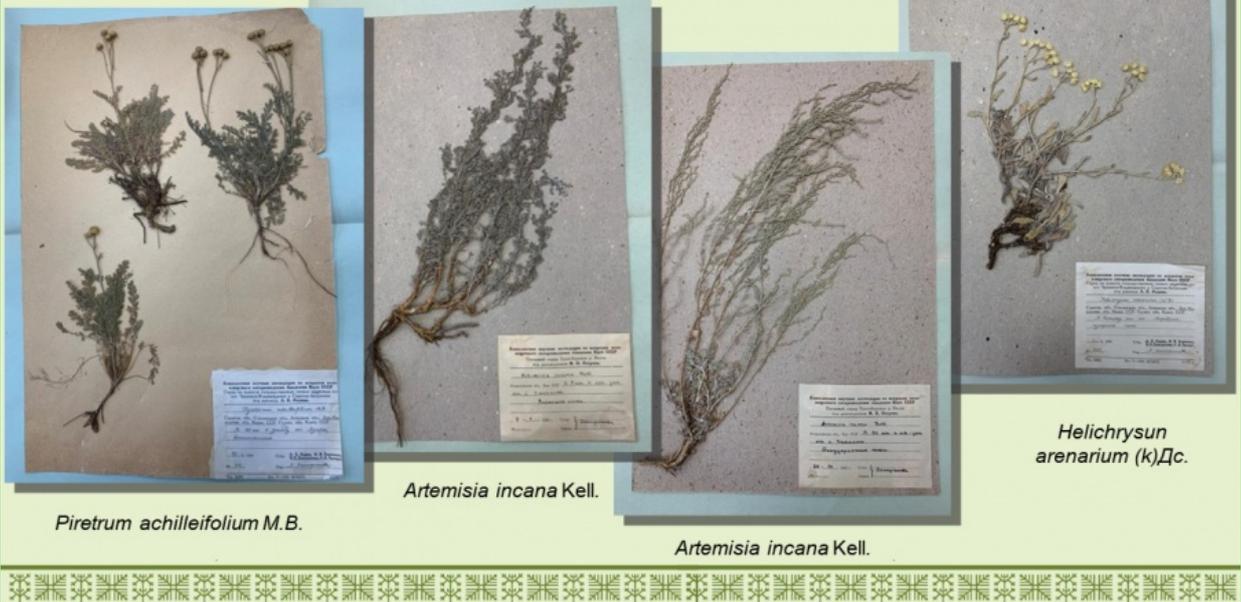


Piretrum Achilleifolium M.B.

1950 г. Экспедиция АН СССР по разработке защитных лесных полос в районе движущихся песков и по охране берегов Волги. Начальником экспедиции был академик Владимир Иванович Сукачев, который уделял большое внимание подготовке студентов.

Участники: руководитель - Родин Леонид Ефимович – профессор, член-корр. АН СССР, Иванова С.А. – профессор, почвовед; И.В. Борисова – аспирант, А.С. Лантратова – аспирант.

Сборы А.С.Ландратовой в гербарии ПетрГУ



1951 г.
Экспедиция
«Калмыцкая
степь
побережья
Волги».

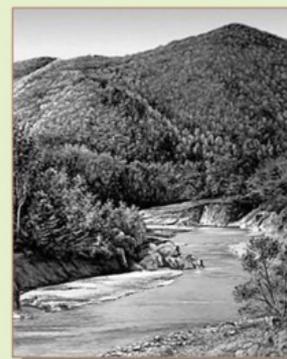


В отряде профессора Леонида Ефимовича Родина (БИН АН) два сезона работали студентки - Ида Васильевна Борисова, Антонина Степановна Ландратова. Район исследования - от Енотаевска до Астрахани (Калмыцкая степь на побережье р.Волги) Родин Л.Е., путешественник-натуралист, автор научно-популярных изданий «Пять недель в Южной Америке», «На разных широтах», «Путешествие в тропики» и др.



Профессор И.В. Грушвицкий

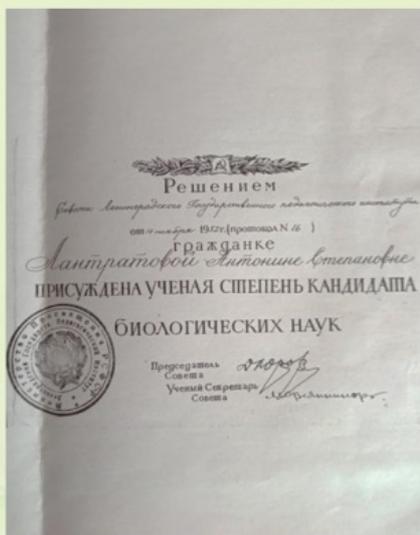
Дальневосточная экспедиция 1952 г.



Большую роль в становлении А.С. Лантратовой как ботаника сыграл профессор Игорь Владимирович Грушвицкий (сотрудник БИН АН), который не только читал прекрасные лекции в институте, но и пригласил ее в геоботанический отряд экспедиции под руководством академика Евгения Николаевича Павловского. Экспедиция работала в горном массиве Сихоте-Алинь (Дальний восток). В задачу отряда входила инвентаризация лесных экосистем (тиссовые леса) на предмет очагов клещевого энцефалита.

Антонина Степановна самостоятельно проводила инвентаризационные исследования по объекту исследования Игоря Владимировича Грушвицкого - женьшеню.

Становление молодого исследователя



Аспирантура завершилась защитой кандидатской диссертации **«Белополярные формации в системе Калмыцкой степи»**

в научном Совете при ЛГПИ.

В этот, удивительно насыщенный научными исследованиями, период жизни Антонина Степановна сформировала свой «научный костяк» - каким должен быть ученый, как он должен работать и общаться с молодежью, и эти представления она постоянно отстаивала.

Даже в самые тяжелые моменты, когда кажется, что «ничего никому не нужно», А.С. Лантратова твердо стояла на своих идеалах.

Это самое удивительное качество, которое не затрагивало ни отношение начальства, ни тяготы жизни, ни современные перестройки, ни возраст.

А.С. Лантратова получила распределение в КФГУ на кафедру ботаники.

Карельский этап жизни начался 1 сентября 1952 года

Все началось с «картошки», но уже в конце года был первый выпуск биологического факультета, в подготовке которого принимала участие доцент кафедры ботаники А.С. Ландратова. 1953 г.



Заповедник «Кивач»

Кивач 1953 г, первый год работы с карельским геоботаником, сотрудником заповедника Яковлевым Федором Степановичем.

Зимняя экскурсия на Кивач со студентами.



С Милицей Михайловной Изергиной, заслуженным растениеводом России, зав. кафедрой агрономии и почвоведения. 70-е годы. Совместная работа в университете и коллекционных фондах БС и дружба на всю жизнь.



**Большой
Биологический
Факультет**
Ректор И.С. Яковлев
Декан М.А. Тойкка

*На факультете работает
семь кафедр, 1960 г.*



Научные интересы



Обращение к интродукции растений произошло при участии доцента кафедры **Е.А. Овчинниковой**, с которой Антонина Степановна участвовала в своей первой экспедиции в Карелии по инвентаризации интродуцентов в 1953-1954 гг.

*Сотрудники кафедры и студенты.
Нижний ряд, И.М. Далхгрэн, третья Е.А. Овчинникова, А.С. Лантратова, шестая Л.Ф. Морозова.
Второй ряд справа: Г.А. Елина, Н.И. Ронконен, и др.*

«Интродукция – процесс неограниченный во времени и ограниченный в пространстве» (Ю.Н. Карпун, 2004) как и жизнь интродуктора А.С. Лантратовой



Особенности Карелии как территории для интродукции

Карелия - **цельная структурная единица в таежной зоне** с официальным включением северной и средней подзоны и закономерным климатическим градиентом условий с севера на юг.

Для Карелии характерно большое **разнообразие рельефа**, присутствие как более северных «почти тундровых», так и более южных «южная тайга» территорий. Наличие рефугиумов с неморальными элементами флоры.

Этно-культурное разнообразие населения (русские, карелы, вепсы и финны) стыки национальных культур на разных объектах: монастыри, парки, приусадебные участки и др. Коллекционные, авторские фонды: питомники, частые коллекции, парки, дендрарии.

**А.С. Ландратова
«История
интродукции в
Карелии»**



Первый исторический период (XI-XVII вв). Появление новгородских поселений в Обонежье и Поморье (сады монастырей Валаама, Соловков, Кондоштова и др.).

Второй период (XVIII-XIX вв). Градостроительство, интродукция и ее изучение. Появились первые списки флоры с включением древесных интродуцентов (Гюнтер, 1867, 1880; Ольбрихт, 1867; Nylander, 1893; Norrlin, 1871, 1876; Elfving, 1878; Дробов, 1914; Бернацкий, 1926). Началось градостроительство с использование интродуцентов в озеленении (Петрозаводск, Пудож, Олонец, Сортавала).

Третий период (первая половина XX в.) Включение в границы России части Финляндии. Продолжается градостроительство, возникают новые парки, НИИ, увеличивается объем интродукционных работ, особенно парковых структур в Южном Приладожье (Винниченко, 1947 - 1955; Овчинникова, 1956-1957 и др.).

Четвертый период (вторая половина XX и начало XXI вв). Инвентаризация интродуцированной флоры городов Карелии и механизмы адаптации, организация питомников. Исследования: А.С.Ландратова, К.А. Андреев, Н.О.Соколов, Н.А.Юган, М.П. Миронова, М.В.Чехонина и др.



Третий период исследования.

1947. Е.Ф.Винниченко «Экзоты юго-западной части КФССР», 1947. Выявлено 46 родов и более 110 высокодекоративных видов и форм древесно-кустарниковой растительности.

1954. Е.А. Овчинникова «Древесные и кустарниковые породы и насаждения гор. Сортавала и о.Валаам», 1954 г. Выявлено 90 видов: хвойных: 18 видов, лиственных 72 вида.,

1947. Ф.Д. Лихонос «Сортосостав плодовых культур Северного побережья Ладожского озера и острова Валаам. Выявлено 14 сортов яблонь.

1947. А.Я. Кокин, А.Г.Вилкова. Биохимическая характеристика основного сортимента плодовых яблонь Западной Карелии. 1954 г.



Планирование работы по оценке результатов интродукции

Как оказалось Карелия богата экзотами - интродуцентами: видами декоративных и сортами плодовых растений. Как отмечает Е. Винниченко «в парках средней полосы европейской части России, по литературным данным, насчитывается экзотов всего несколько десятков видов» (1947 г).

Результат:

1. Имеется большой интродукционный потенциал древесно-кустарниковых растений, прошедших акклиматизацию в Карелии.
2. Необходимо исследование состава интродуцентов в других исторических и современных городах Карелии.
3. Важна разработка конспекта флоры интродуцентов Карелии и разработка ассортимента видов для озеленения различных парковых и локальных территорий Карелии.



Студенческая экспедиция в Сортавальский и Суоярвский районы по инвентаризации интродуцентов, 1966 г. (рук. А. С. Лантратова).

Объекты исследования: города Карелии и о. Валаам



Итоги интродукции древесных растений

1. В Карелии прошли испытание около 500 видов древесно-кустарниковых растений. Дендрофлора городских и озелененных территорий Карелии представлена 402 видами интродуцированных древесных растений, из которых 356 видов-интродуцентов и 44 вида – аборигенных. По биоморфам: кустарники 49%, деревья 47%, полукустарники 1%, лианы 3%
2. Представлены виды 6 исходных интродукционных центров (ИИЦ): Северо-американский, Западно-европейский, Восточно-европейский, Сибирский, Восточно-азиатский (Японо-китайский) и Ирано-туранский. Наиболее широко представлены виды Северо-американского и Восточно-азиатского ИЦ. Высокой устойчивостью отличаются интродуценты Сибирской флоры, особенно группа хвойных.
3. Установлено, что экологически более устойчивыми для Карелии являются горные виды из разных центров интродукции, а наименее перспективными – с равнинных территорий, в частности широколиственных лесов Западно-европейского ИЦ.

Итог интродукции древесных растений

4. В условиях Карелии первичная интродукция из исходных ИЦ дает более высокие положительные результаты, чем вторичная. Успешнее идет интродукция при использовании семенного материала, полученного от материнских растений.
5. Эколого-географический анализ видов позволил выявить наиболее декоративные и устойчивые виды, пригодные для практики озеленения в Карелии
6. Впервые подготовлен конспект дендрофлоры Карелии аборигенных и интродуцированных видов растений, который включает следующие характеристики: жизненную форму, географические элементы (широтные и долготные), город исследования, элементы флоры, местообитания, экологические группы, встречаемость, включение в Красные книги разного ранга.
7. Приведены списки наиболее декоративных видов, перспективных для использования в озеленении Карелии.



Итоги интродукции

Проведенные исследования подтвердили положение о существовании перспективных районов (сходных по климатическим условиям) для взятия интродукционного материала (Maug, 1909, Аврорин, 1983) для Карелии: азиатский, евроазиатский и североамериканский. Полученные данные подтвердили гипотезу Б.Н.Головкина (1973) о возможности интродукции «любого вида» с учетом подбора соответствующего экотопа, в том числе с вариантом создания искусственных условий его поддержания в городских посадках.

В исследованиях участвовали сотрудники ПетрГУ и КарНЦРАН (Антипина Г.С., Тойвонен И.М., Тимофеева В.В., Рудковская О.А., Шуйская Е.Л., Рохлова Е.Л. и др.).

По результатам этих исследований под руководством А.С.Лантратовой было защищено более 50 дипломных работ студентов и 5 кандидатских диссертации (Дементьева Е.В., 2000; Лапшин П.Н., 2006, Лисичкина В.В., 2007, Егличева А.В., 2007, Гайдыш И., 2008).

А.С. Лантратова «История интродукции в Карелии»



Четвертый современный период (конец XX - начало XXI вв).

Продолжение работ по инвентаризация и формам озеленения на территории Карелии (Е.А.Платонова), изучение дичания интродуцированных растений из культуры (Е.А. Шуйская, Е.Л. Рохлова), исследование инвазионных видов, в том числе и дичающих из культуры (борщевик Сосновского, недотрога железистая, люпин многолистный и др.) и древесных интродуцентов как потенциально инвазионных видов: клен ясенелистный и ясень пенсильванский и др. (проф. Г.С.Антипина).

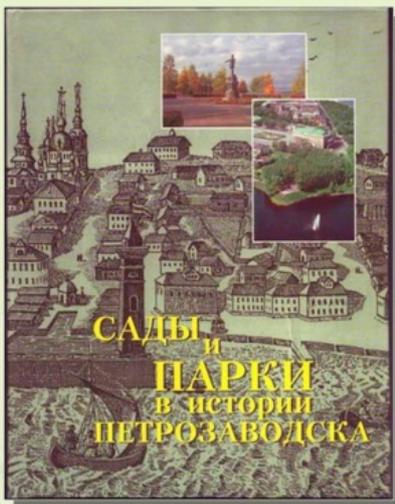
Исследование новых видов и форм декоративных видов, их введение в коллекционный фонд БС и перспективы использования в озеленении на территории Карелии (А.А.Прохоров, Е.А. Платонова и др.).

«В заключении этого раздела приведу прекрасное описание динамики конечного результата интродукции из работы Юрия Николаевича Карпуна (2004)

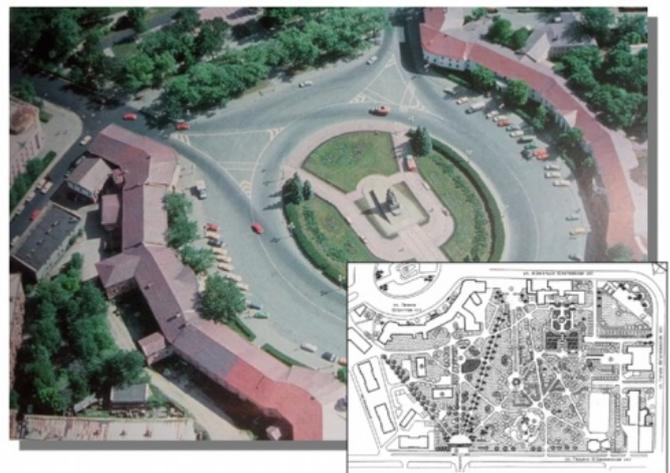
«Для интродукции растений характерна закономерность убывания результативности, позволяющей, образно выражаясь, сравнить процесс интродукции растений с процессом золотодобычи в новом золотоносном районе, когда вначале подбираются самородки, затем собираются крупницы золота, после чего начинается промывка золотоносного песка на примитивных приспособлениях, а под конец оказываются задействованными мощные механизмы.

Мы еще перебираем золотоносный песок, а мощные механизмы «молекулярно-генетических исследований» уже на подходе...»

Научные и научно-популярные издания



Научные и научно-популярные издания по истории, современному состоянию и перспективам восстановления парковых территорий г. Петрозаводска написаны в соавторстве с архитекторами Карелии: Е.Е.Ициксон и Н.В. Куспак



**Награда от
Администрации
г.Петрозаводска**



За исследования в области интродукции и публикацию материалов по инвентаризации зеленых насаждений Петрозаводска А.С. Ланратова, Е.Е. Ициксон, Е.Ф. Марковская получили награду от Мэрии г. Петрозаводска, которую вручали в Зале Благородного собрания Дома губернатора .



**Инвентаризационные
работы по объектам
озеленения с
участием студентов
продолжались...**



Жизнь, а значит и исследования в парках Петрозаводска продолжают (парк Педагогического колледжа) ... 1990 г.



Инвентаризационные работы по объектам озеленения с участием студентов продолжались...



Сквер у храма Александра Невского

Инвентарный план "Сквера у храма Александра Невского"



Заповедные территории Ботанический сад ПетрГУ



В 1996 году по инициативе Ботанического сада ПетрГУ саду был предоставлен в аренду земельный участок площадью 289 га, что увеличило общий размер территории Ботанического сада до 367 га.

С участием А.С. Лантратовой была разработана программа его исследования с геологами КарНЦ РАН Вячеславом Степановичем и Викторией Владимировной Куликовыми и далее была включена в программу развития БС.

В работе принимали участие геологи А.Д. Лукашов, И.Н. Демидов, почвовед П.В. Красильников, сотрудники ЦЭПЛ РАН Заугольнова Л.Б., бриологи, лишенологи КарНЦ РАН и ПетрГУ.

В настоящее время вся территория Ботанического сада ПетрГУ является особо охраняемой природной территорией федерального значения.



Заповедные территории Геологический памятник природы «Чёртов стул»



Около 2 млрд лет здесь было много вулканов, лава которых застывала и превращалась со временем в каменистую породу. Из одного вулканического образования выпал большой каменный фрагмент и образовалось место, напоминающее стул. А потом на берегу Онежского озера жил старик со своей внучкой, красавицей Пай. Однажды черт похитил красавицу Пай, заколдовал ее и спрятал на пустынном острове озера. По вечерам чёрт садился на стул и слушал как Пай рассказывает свои сказки и поет красивые песни.

Заповедные территории Ботанический сад ПетрГУ



Комплекс уникальных природных объектов, представленных на заповедной территории, позволяет проследить историю формирования ландшафтов Карелии со времён протерозоя до наших дней.

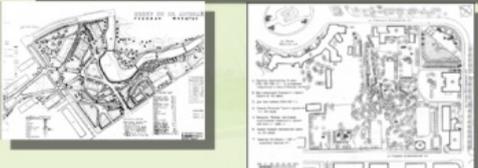


Экскурсию ведет Антонина Степановна Лантратова

Антонина Степановна Лантратова на заседании РБО в Петрозаводске



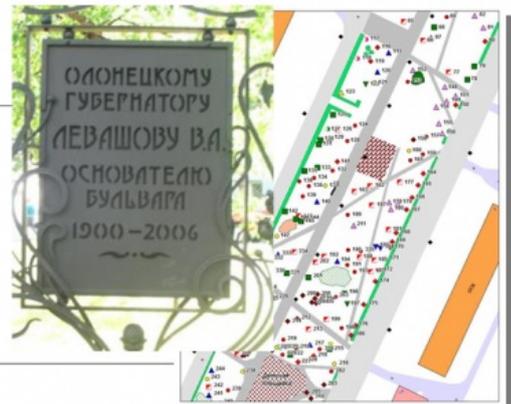
Всегда на шаг впереди...



Антонина Степановна Лантратова - блестящий лектор и талантливый педагог, который всегда ощущал время.

Когда в университете организовался Центр новых информационных технологий, она совместно с М.А. Шредерс подготовила новую методическую разработку «Использование ГИС-технологий в ботанике».

- ДЕРЕВЬЯ**
- Береза повислая
 - ◆ Ботричиум колочный
 - Вяз гладкий
 - Вяз шершавый
 - ▼ Ель европейская
 - ▼ Ель колочная (голубая)
 - ▼ Ель колочная (зеленая)
 - Клен остролистый
 - Клен приречный
 - Липа мелколиственная
 - Листовница Сукачева
 - ◆ Рябина обыкновенная
 - Тополь душистый
 - Тополь лавролистный
 - ▲ Яблоня домашняя
 - ▲ Яблоня лесная
 - ▲ Ясень обыкновенный



«Летучий голландец»



Антонина Степановна уделяла специальное внимание к любым практическим работам: практическим работам по специальности в лаборатории и летней практике студентов. Она имела множество авторских «приемов» в организации внимания студентов к процессу образования. «Названия -эпитеты», которые дают студенты своим преподавателям – неповторимы. Так А.С.Лантраторова получила имя «Летучий голландец» за скорость принятия решений и движения, а ей было в это время больше 60 лет!



Практические занятия по лесоведению



На экзамене



Работа с гербарием

А.С. Лантраторова совместно с сотрудниками кафедры разработала около 10 различных курсов для студентов разных факультетов: «Ботаническая гистохимия», «Фитопатология», «Археогониальные растения», «Экологическая анатомия», «Морфолого-экологический анализ при изучении флоры Карелии», «Спецпрактикум с основами гис-технологий»

В составе кафедры в разные годы



Широко известна



Антонина Степановна Ландратова является широко известным в Карелии, России и за рубежом специалистом-дендрологом, к знаниям которого постоянно обращаются ученые, коллеги по педагогической работе, архитекторы, студенты и специалисты по озеленению.

Встреча с Эрихом Вацловым - профессором Чехословацкой лесной академии. Справа Владимир Иванович Шубин, миколог, лесовед. Петрозаводск, дендрологическое совещание, 1972 год.

Ученый секретарь Ученого Совета ПетрГУ, куратор НИРС университета



Энциклопедичность знаний, удивительная память, уверенность и смелость позволяют А.С. Лантратовой братья профессионально за любое новое дело.

В течение 15 лет А.С. Лантратова была научным секретарем Ученого Совета ПетрГУ.

Она вошла в историю университета в качестве организатора научно-исследовательской работы студентов – руководителя центрального Совета НИРС университета и проработала с 1958 по 1990 гг.

Всероссийский съезд кураторов НИРС



И в 1978-м году в юбилейной статье А.С.Лантратова поздравляет членов студенческого научного общества «снорцев»:

«В этот праздничный для студенческой науки день я поздравляю от имени совета НСО ПГУ всех студентов-снорцев и их наставников, всех, кто стремится внести свою лепту в дело развития науки и культуры нашей республики».

Просветительная деятельность в Карелии. Школьные олимпиады по биологии.

С 1972 по 1999 гг. была бессменным Председателем Республиканских и Российских олимпиад школьников по биологии. Она отличалась высокой требовательностью ко всем вышестоящим органам, организаторам тура, членам жюри и с большим уважением и вниманием к школьникам – участникам.



*Приветствие
участникам
Всероссийской
олимпиады
школьников*



*Декан ЭБФ, профессор Э.В. Ивантер,
А.С. Лантратова на открытии олимпиады*

Школьные олимпиады по биологии. Победители олимпиады школьников, 1990 год.



*Жюри ботанической секции:
Ксения Георгиевна Лаврова,
Антонина Степановна Лантратова*

Заслуги и награды



За работу в военный период и в ПетрГУ имеет многочисленные награды, в том числе:

- медали «Отечественная война» в память 50- и 60- летия победы в Великой Отечественной войне;
- «Почетная грамота Верховного Совета КАССР», 1985, 1977;
- «Почетная грамота Совета министров Карельской АССР», 1972;
- нагрудный знак: «За отличные успехи в работе», 1974, и «Почетный работник высшего профессионального образования в РФ», 2008;
- в 2008 г выбрана Почетным членом Русского ботанического общества.

Ученики и последователи



*А.С.Лантратова со студентами:
Н.Комарова, Н.Селютина.*

Воспитанники Антонины Степановны трудятся в различных направлениях науки, производства и педагогики; являются руководящими работниками различных разделов научной и производственной деятельности в Карелии и России.

Под руководством А.С.Лантратовой, ее консультациях были защищены кандидатские и докторские диссертации аспирантами кафедры и Институтов КарНЦ РАН.

Студенты-дипломники работали и работают в администрации РК и города (В.Ф. Гюбиева, А.Еглачева, С.Попков), являются кандидатами и докторами наук (Н.Л. Зайцева, Е.Ф. Марковская, Н.В. Василевская, В.А. Бакалин, Н.Ю. Шмакова, Е.А. Боровичев, А.В.Сонина, В.Н. Тарасова и др.), часть из них работают в ПетрГУ на кафедре ботаники и физиологии растений

Памяти учителя



Вадим Бакалин, бриолог, защитивший докторскую диссертацию в 2008 г, один из открытых им новых видов печеночников назвал именем своего учителя.



«*Lophozia Lantratoviae* – Лофозия Ландратовой. Вид назван в честь карельского ботаника и педагога Антонины Степановны Ландратовой». Вид был описан из Южной Якутии (хребет Удокан) в 2003 году. Проведенные в последующие годы интегративные морфо-молекулярные исследования показали широкое распространение *Lophozia lantratoviae* в гемибореальной Азии, от Кавказа до Дальнего Востока и горных систем Японии и Кореи.

Родственники

Василиса



с внуком Романом



с внуком Павлом

А.С. Ландратова никогда не оставалась в доме одна: в начале жила с родителями – Степаном Ивановичем и Анной Илларионовной, затем только с мамой Анной Ивановной. После ухода из жизни мамы жить одна не смогла и соединилась с семьей племянницы Ольги Валентиновны Ширяевой и вместе с ними прожила оставшуюся жизнь.

Любила, баловала, беспокоилась за своих любимых племянников – Романа и Павла. Семья Паши ее радовала, особенно когда родилась Василиса.



**Любимое дерево
дендролога
А.С. Ландратовой**



Любимым деревом А.С. Ландратовой является лиственница – мощный долгожитель северной природы, имеющий настолько плотную древесину, что изделия из нее хранятся веками. И про это чудо природы Антонина Степановна знала все, именно ею была посажена коллекция лиственниц в Ботаническом саду ПетрГУ, которые к настоящему времени превратились в высокие стройные деревья – золотой фонд дендрария БС.

**Светлая память об
Антонине Степановне
Ландратовой
Сохранится в наших
сердцах**

**Аллея одинокого монаха
о. Валаам**



Благодарности



В работе над презентацией принимали участие:

- ✓ сотрудники кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ;
- ✓ сотрудники Ботанического сада ПетрГУ;
- ✓ сотрудник НП «Водлозерский» М.А.Шредерс;
- ✓ часть фото материалов для презентации были представлены родственниками А.С.Лантратовой – О.В.Ширяевой

Литература

- Лантратова А.С. Влияние географического происхождения семян лиственницы сибирской на состояние всходов в условиях южной Карелии. Ученые записки ПГУ т. 6, вып. 3, 1955.
- Лантратова А.С. Влияние предпосевной обработки семян на рост лиственницы сибирской. Уч. Записки ПГУ т.8, вып. 3. Петрозаводск, 1957.
- Лантратова А.С. Выращивание лиственницы в Карелии. Госиздат КАССР, Петрозаводск, 1957.
- Лантратова А.С. Влияние предпосевной обработки семян на рост лиственницы сибирской. Уч. Записки ПГУ т.8, вып. 3. Петрозаводск, 1957.
- Лантратова А.С. Ритм роста и развития сеянцев лиственницы сибирской. Уч. Записки ПГУ, т. 10, вып.1, Петрозаводск, 1962.
- Лантратова А.С. Ассортимент древесных кустарниковых растений для озеленения районов Карелии. II межвузовская конференции «Ун-ты с/х-ву», ЛГУ, Л., 1963.
- Лантратова А.С. К проблеме интродукции древесных растений в ботаническом саду ПГУ. Материалы юбилея научной конференции, посвященной 25 лет ПГУ, Петрозаводск, 1965, с. 124-125.
- Лантратова А.С. Ритм роста и развития побегов у лиственницы сибирской. II Уральское совещание по экологии и физиологии растений, Уфа, 1965.
- Лантратова А.С., Овчинникова Е.А. Из опыта интродукции древесных растений в Петроз. Бот. саду. Бюллетень Гл. бот. сада АН СССР, вып. 61, М., 1966, с. 8- 11.
- Лантратова А.С. Интродукция североамериканских деревьев и кустарников в Карелии. // Бюллетень ГБС АН СССР, Вып. 65. М: Наука, 1967, с. 3-7.
- Лантратова А.С. Интродукция хвойных растений в южной Карелии. / Интродукция и акклиматизация растений в Карелии. Уч. зап. ПГУ им. О.В. Куусинена. Биолог. науки, т. 16, вып. 1, Петрозаводск, 1967, с 3-9.
- Лантратова А.С. Интродукция элементов японо-китайской флоры в условиях южной Карелии. Материалы науч. Конферен. Ин. Биологии по итогам работ за 1966 год, Петрозаводск, 1967, с. 72-73.

Ланратова А.С., Барская Т.А., Сергеева М.Н. Морозоустойчивость пихт, интродуцированных в южной Карелии. Научн. Доклады высшей школы, серия биолог № 11, изд-во высшей школы, М., 1969, с. 88-94.

Ланратова А.С., Федорина М.А. Характер приспособительных реакций годичных побегов елей в зависимости от их морозоустойчивости. Материалы III Уральского совещания по экологии и физиологии растений. Изд-во Уральского филиала АН СССР, Уфа, 1970, с. 194-196.

Ланратова А.С., Андреев К.А. Географическое происхождение древесных растений, интродуцируемых в Карелии. Природа и хозяйство севера, вып. 3., Изд-во кольского филиала АН СССР, Апатиты: 1971, с. 100-103.

Ланратова А.С., Задорожная Г.А.. Интродукция двух видов дуба в Южной Карелии. Бюллетень Гл. бот. Сада АН СССР, вып. 79, Наука, М., 1971, с. 33-37.

Ланратова А.С. Интродукция древесных растений восточно-азиатского происхождения в условиях Карелии. Вопросы зимостойкости растений в условиях Карелии, Сб. ст. Уч. Зап. ПГУ, Биолог. Науки, т. 17, вып. 6., Изд-во ПГУ, Петрозаводск, 1971, с. 3-15.

Ланратова А.С., Андреев К.А. Зеленые насаждения г. Петрозаводска, их состав и охрана Природа и хозяйство севера, вып. 4., Изд-во Кольского филиала АН СССР, Апатиты, 1973,(для служебного пользования) с. 106-108.

Ланратова А.С. Североамериканский интродукционный центр и его значение в обогащении дендрофлоры Карелии. Научная конф. Биологов в Карелии, посвящ. 250-летию АН СССР, Петрозаводск, 1974, с. 126-128.

Ланратова А.С. Сезонные изменения годичных побегов лиственницы под воздействием температурного фактора в условиях Карелии. Материалы конф. «Влияние света, тепла и влаги на сезонное развитие древесных растений. Наука, М. 1974, с. 35-37.»

Ланратова А.С. Интродукция рябин в южной Карелии. Флора севера и растительные ресурсы Европейской части России Архангельск, 1992, с. 56-57.

Ланратова А.С. Типы зеленых насаждений г. Петрозаводска и особенности их флористического состава. Научная конференция биологов в Карелии, посвященная 250-летию АН СССР, Петрозаводск, 1974, с. 128-130.

Ланратова А.С. Озеленение населенных пунктов сельского типа в условиях Карелии. Исследов. По агрономии, зоотехнии и механизации сельскохозяйственного производства. Сб. посвящ. 25-летию СХФ ПГУ, 1976, с. 92-94.

Ланратова А.С. Морозоустойчивость кленов, интродуцированных в условиях севера. Межвузовский науч. Сб. Пути адаптации растений при интродукции на Север. ПГУ, Петрозаводск, 1977, с. 3-13.

Ланратова А.С., Овчинникова Е.А. Определитель деревьев и кустарников Карелии. Петрозаводск. 1978. 154 с.

Ланратова А.С. Сезонные изменения в цикле развития хвойных, отличающихся происхождением и степенью устойчивости к воздействию низких температур. Материалы Всесоюзной конференции «Влияние термического фактора на сезонную ритмику растений Изд-во АН СССР М, 1979, с. 68-72.

Ланратова А.С. Сезонные изменения в цикле развития хвойных, отличающихся происхождением и степенью устойчивости к воздействию низких температур. Материалы Всесоюзной конференции «Влияние термического фактора на сезонную ритмику растений Изд-во АН СССР М, 1979, с. 68-72.

Ланратова А.С., Марковская Е.Ф. Интродуценты в составе дендрофлоры Соловецких островов. Биологические проблемы Севера VIII симпозиум Изд-во Кольского филиала АН СССР, Апатиты, 1979, с.117-118.

Ланратова А.С., Андреев К.А. Редкие растения в составе дендрофлоры Карелии Биологические проблемы Севера VIII симпозиум, Изд-во Кольского филиала АН СССР, Апатиты, 1979, с. 20-21

Ланратова А.С. Хвойные растения. Петрозаводск: Карелия, 1980. 104 с.

Ланратова А.С., Пятихвойные сосны, интродуцированные в Карелии Сб. Пути адаптации растений при интродукции растений на Севере ПГУ. Петрозаводск. 1980, с. 3-9

Ланратова А.С. Пихты в составе дендрофлоры Карелии. Межвуз. Сб. «пути адаптации растений на Севере.» ПГУ 1981, с. 17-22

Ланратова А.С. Сравнительный морфолого-анатомический анализ пихт, интродуцируемых на Севере. Всесоюзное совещание по вопросам адаптации древесных растений к экстремальным условиям среды. Петрозаводск: КНЦ РАН, 1981. с. 76-77.

Ланратова А.С. Фитонцидная и протистоцидная активность древесных растений, рекомендуемых для озеленения городов Севера. VIII дендрологический конгресс социалистических стран. Тбилиси, 1982, с. 188-189.

Ланратова А.С., Кудряшова Ф.Ф. Интродукция сосны кедровой сибирской в Ботаническом саду ПГУ. Межвуз. сборник. Пути адаптации растений при интродукции на север. ПГУ Петрозаводск. 1982, с. 4-7

Ланратова А.С. Дуб в составе дендрофлоры Карелии Межвуз. сб. Охрана и рациональное использование природных ресурсов ПГУ Петрозаводск. 1984, с. 56-61.

Ланратова А.С., Кудряшова Ф.Ф. Эколого-физиологические аспекты интродукции рябины в условиях Карелии Материалы Всесоюзного Совещания «Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в бот. садах СССР». Пушино АН СССР, 1984, Наука, с. 136-138.

Ланратова А.С. Анализ дендрофлоры Карелии: Учебное пособие. Петрозаводск: Карелия, 1985. с.56.

Ланратова А.С. Флора Кижских островов. Межвузовский сборник. Адаптация растений при интродукции на Север, ПГУ, Петрозаводск, 1985, с. 24-35.

Ланратова А.С., Штанько АВ, Ганюшкина ЛГ и др. Морфолого-физиологические особенности местных и интродуцированных видов рябины Дел. В ВИНТИ (21.10.86 г. № 7344-В86), ПГУ, 1986. С. 132

Ланратова А.С. Пути обогащения дендрофлоры Карелии Тез. Докл. XI Всесоюз симп «Биологические проблемы Севера» СО АН СССР, Якутск, 1986, с. 123-124.

Ланратова А.С. Морфолого-физиологические особенности рябины обыкновенной – источника ценного пищевого сырья. Материалы 8 делегат. Съезда всесоюзного Бот. об-ва Алма-Ата, Наука, 1987, с. 237-238.

Ланратова А.С., Ганюшкина ЛГ и др. Характер адаптивной реакции древесных растений в условия севера. Советско-финляндский симпозиум «Ресурсы недревесной продукции леса и вопросы рационального использования». КФ АН СССР. Петрозаводск, 1988, с. 32.

Ланратова А.С., Ганюшкина Л.Г. и др. Устойчивость древесных растений к атмосферным загрязнениям. Проблемы физиологии и биохимии древесных растений КФ АН СССР, 1989, с. 24-26.

Ланратова А.С. Деревья и кустарники Карелии: Определитель. Петрозаводск: Карелия, 1991. 232 с.

Ланратова А. С., Еремеева В. А., Марковская Е. Ф., Ициксон Е. Е. Объекты садово-паркового искусства г. Сортавала как исторического города России. Бюллетень ГБС, 1999. Вып. 178. с. 31-37.

Ланратова А.С., Еремеева В.А., Марковская Е.Ф., Ициксон Е.Е. Объекты садово-паркового искусства г. Сортавала как исторического города России. Бюллетень ГБС, вып. 178. 1999. с. 31-37.

-Ланратова А.С., Павлова Т.В. Ольха клейкая в составе дендрофлоры Карелии Изучение лекарственных растений Карелии. Петрозаводск. 1991, с. 58-73.

Ланратова А.С., Марковская Е.Ф., Егличева А.В. Интродукция как компонента биоразнообразия в городской среде./ Материалы Международной конференции «Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии.» – Петрозаводск: КНЦ РАН, 2000. с. 59-61.

Марковская Е.Ф., Ланратова А.С., Куспак Н.В., Еремеева В.В., Андреев К.А., Ициксон Е.Е., Кищенко И.Т. Сады и парки Карелии. Учебно-методическое пособие. Петрозаводск: ПетрГУ, 1997. 52 с.

Фокина Т.А., Ланратова А.С., Марковская Е.Ф. Интродуценты ботанического сада природно-историко-культурного комплекса Соловецких островов. Бюллетень ГБС Вып. 184. М.: Наука, 2002. с. 8-17.

Ланратова А.С., Ициксон Е.Е., Марковская Е.Ф., Куспак Н.В. Сады и парки в истории Петрозаводска. Петрозаводск. Петропресс. 2003. 160 с.

Ланратова А.С., Егличева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии

(история, современное состояние) Монография. ПетрГУ. 2007. 196с.

Ланратова А.С., Ициксон Е.Е., Марковская Е.Ф. сады и парки петрозамводска. Их жизнь и существование в современном городе. Экологические аспекты. Петрозаводск. Verso. 2012. 56 с.

Марковская Е.Ф., Андросова В.И., Антипина Г.С. Бойчук М.А., Гнатюк Е.П., А.В.Егличева, Н.А.Елькина, П.Г.Завадовский, А.С.Ланратова, К.В.Морозова, Е.А.Платонова, А.А.Прохоров, А.В.Сонина, А.А.Стародубцева, В.Н.Тарасова, В.Ф.Юдина. Гербарий Петрозаводского государственного университета: история, коллекционный фонд, коллекторы, использование в научной и педагогической деятельности. Петрозаводск. ПетрГУ. 2017. 230с.

Lantratova Antonina Stepanovna: the life of a scientist and teacher.

**MARKOVSKSYA
Evgeniya**

Petrozavodsk state university,
Lenina av. 33, Petrozavodsk, 185910, Russia
volev10@mail.ru

Key words:

history, A.S. Lantratova,
introduction, landscaping, Karelia

Summary: A.S. Lantratova, the oldest employee of the Department of Botany and Plant Physiology of PetrSU, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Honored Worker of Higher Education of Russia, Honored Worker of Education of the Republic of Kazakhstan, awarded the badge "For excellent success in work and training of specialists", is honorary member of the Russian Botanical Society. In 1947 she graduated from the Faculty of Geography of the Leningrad Pedagogical Institute. Pokrovsky. Outstanding scientists and teachers of that time participated in the education and development of the researcher. She worked on expeditions of the USSR Academy of Sciences: to develop the Karakum Canal, forest belts and protect the banks of the Volga; in the Sikhote-Alin mountain range (Far East). In 1952 - successful defense of his candidate's thesis, placement in Kazan Federal State University. Her research is related to the introduction of plants and the formation of the Botanical Garden of PetrSU. Honored teacher, organizer of a scientific school on the problems of introduction and landscaping, head of the university's SSS, Chairman of the school biological Olympiad in Karelia. Many of her graduate students are candidates and doctors of science, employees of various institutes of the Russian Academy of Sciences, managers in governing bodies and the government of Karelia, and employees of PetrSU. A.S. Lantratova is the author and co-author of scientific and popular science publications: "Identifier of trees and shrubs in Karelia", "Woody plants introduced in Karelia", "Gardens and parks in the history of Petrozavodsk", etc. And even when she was 92 years old, her the hand was always "on the pulse of time." Bright memory!

Is received: 11 december 2023 year

Is passed for the press: 20 december 2023 year

References

- Lantratova A.P., Itskson E.E., Markovskaya E.F., Kuspak N.V. Sady i parki v istorii Petrozavodska. Petrozavodsk. Petrozavodsk. 2003. 160 p.
- Lantratova A.P., Pavlova V.V. Olkha klejkaya v sostave dendroflory Karelii Izutchenie lekarstvennykh rastenij Karelii. Petrozavodsk. 1991, p. 58-73.
- Fokina V.A., Lantratova A.P., Markovskaya E.F. Introduitsenty botanicheskogo sada prirodno-istoriko-kulturnogo kompleksa Solovetskikh ostrovov. Byulleten GBS Vyp. 184. M.: Nauka, 2002. p. 8-17.
- Lantratova A. P., Eremeeva V. A., Markovskaya E. F., Itskson E. E. Obekty sadovo-parkovogo iskusstva g. Sortavala kak istoricheskogo goroda Rossii. Byulleten GBS, 1999 . Vyp. 178. p. 31-37.
- Lantratova A.P. Khvojnye rasteniya. Petrozavodsk: Kareliya, 1980. 104 p.
- Lantratova A.P. Analiz dendroflory Karelii: Utchebnoe posobie. Petrozavodsk: Kareliya, 1985. p.56.
- Lantratova A.P. Assortiment drevesnykh kustarnikovykh rastenij dlya ozeleneniya rajonov Karelii. II mezhvuzovskaya konferentsii «Un-ty s/kh-vu», LGU, L., 1963.
- Lantratova A.P. Derevy i kustarniki Karelii: Opredelitel. Petrozavodsk: Kareliya, 1991. 232 p.
- Lantratova A.P. Dub v sostave dendroflory Karelii Mezhvuz. sb. Okhrana i ratsionalnoe ispolzovanie prirodnykh resursov PGU Petrozavodsk. 1984, p. 56-61.
- Lantratova A.P. Fitontsidnaya i protistotsidnaya aktivnost drevesnykh rastenij, rekomenduemykh dlya ozeleneniya gorodov Severa. VIII dendrologicheskij kongress sotsialisticheskikh stran. Tbilisi, 1982, p. 188-189.
- Lantratova A.P. Flora Kizhskikh ostrovov. Mezhvuzovskij sbornik. Adaptatsiya rastenij pri introduktsii na Sever, PGU, Petrozavodsk, 1985, p. 24-35.
- Lantratova A.P. Introduktsiya drevesnykh rastenij vostochno-aziatskogo proiskhozhdeniya v usloviyakh Karelii. Voprosy zimostojkosti rastenij v usloviyakh Karelii, Sb. sV. Utch. Zap. PGU, Biolog. Nauki, V. 17, vyp. 6., Izd-vo PGU, Petrozavodsk, 1971, p. 3-15.

Lantratova A.P. Introduktsiya elementov yaponno-kitajskoj flory v usloviyakh yuzhnoj Karelii. Materialy nautch. Konferen. In. Biologii po itogam rabot za 1966 god, Petrozavodsk, 1967, p. 72-73.

Lantratova A.P. Introduktsiya khvojnykh rastenij v yuzhnoj Karelii., Introduktsiya i akklimatizatsiya rastenij v Karelii. Utch. zap. PGU im. O.V. Kuusinena. Biolog. nauki, V. 16, vyp. 1, Petrozavodsk, 1967, s 3-9.

Lantratova A.P. Introduktsiya ryabin v yuzhnoj Karelii. Flora severa i rastitelnye resursy Evropejskoj tchasti Rossii Arkhangelsk, 1992, p. 56-57.

Lantratova A.P. Introduktsiya severoamerikanskikh derevev i kustarnikov v Karelii. // Byulleten GBS AN SSSR, Vyp. 65. M: Nauka, 1967, p. 3-7.

Lantratova A.P. K probleme introduktsii drevesnykh rastenij v botanicheskom sadu PGU. Materialy yubileya nautchnoj konferentsii, posvyatshennoj 25 let PGU, Petrozavodsk, 1965, p. 124-125.

Lantratova A.P. Morfologo-fiziologicheskie osobennosti ryabiny obyknovennoj – istotchnika tsennogo pitshevogo syrya. Materialy 8 delegaV. Sezda vsesoyuznogo BoV. ob-va Alma-Ata, Nauka, 1987, p. 237-238.

Lantratova A.P. Morozoustojtchivost klenov, introdutsirovannykh v usloviyakh severa. Mezhvuzovskij nautch. Sb. Puti adaptatsii rastenij pri introduktsii na Sever. PGU, Petrozavodsk, 1977, p. 3-13.

Lantratova A.P. Ozelenenie naselennykh punktov selskogo tipa v usloviyakh Karelii. Issledov. Po agronomii, zootekhnii i mekhanizatsii selskokhozyajstvennogo proizvodstva. Sb. posvyatsh. 25-letiyu SKhF PGU, 1976, p. 92-94.

Lantratova A.P. Pikhty v sostve dedroflory Karelii. Mezhvuz. Sb. «puti adaptatsii rastenij na Severe.» PGU 1981, p. 17-22

Lantratova A.P. Puti obogatsheniya dendroflory Karelii Tez. Dokl. XI Vsesoyuz simp «Biologicheskie problemy Severa» SO AN SSSR, Yakutsk, 1986, p. 123-124.

Lantratova A.P. Ritm rosta i razvitiya pobegov u listvennitsy sibirskoj. II Uralskoe sovetshanie po ekologii i fiziologii rastenij, Ufa, 1965.

Lantratova A.P. Ritm rosta i razvitiya seyantsev listvennitsy sibirskoj. Utch. Zapiski PGU, V. 10, vyp.1, Petrozavodsk, 1962.

Lantratova A.P. Severoamerikanskij introduktsionnyj tsentr i ego znatchenie v obogatshenii dendroflory Karelii. Nautchnaya konf. Biologov v Karelii, posvyatsh. 250-letiyu AN SSSR, Petrozavodsk, 1974, p. 126-128.

Lantratova A.P. Sezonnnye izmeneniya goditchnykh pobegov listvennitsy pod vozdejstviem temperaturnogo faktora v usloviyakh Karelii. Materialy konf. «Vliyanie sveta, tepla i vlagi na sezonnoe razvitie drevesnykh rastenij. Nauka, M. 1974, p. 35-37.»

Lantratova A.P. Sezonnnye izmeneniya v tsikle razvitiya khvojnykh, otlitchayutshikhsya proiskhozhdeniem i stepenyu ustojtchivosti k vozdejstviyu nizkikh temperatur. Materialy Vsesoyuznoj konferentsii «Vliyanie termitcheskogo faktora na sezonnyu ritmiku rastenij Izd-vo AN SSSR M, 1979, p. 68-72.

Lantratova A.P. Sravnitelnyj morfologo-anatomicheskij analiz pikht, introdutsiruemykh na Severe. Vsesoyuznoe sovetshanie po voprosam adaptatsii drevesnykh rastenij k ekstremalnym usloviyam sredy. Petrozavodsk: KNTs RAN, 1981. p. 76-77.

Lantratova A.P. Tipy zelenykh nasazhdenij g. Petrozavodska i osobennosti ikh floristicheskogo sostava. Nautchnaya konferentsiya biologov v Karelii, posvyatshennaya 250-letiyu AN SSSR, Petrozavodsk, 1974, p. 128-130.

Lantratova A.P. Vliyanie geograficheskogo proiskhozhdeniya semyan listvennitsy sibirskoj na sostoyanie vskhodov v usloviyakh yuzhnoj Karelii. Utchenye zapiski PGU V. 6, vyp. 3, 1955.

Lantratova A.P. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na rost listvennitsy sibirskoj. Utch. Zapiski PGU V.8, vyp. 3. Petrozavodsk, 1957.

Lantratova A.P. Vyratshivanie listvennitsy v Karelii. Gosizdat KASSR, Petrozavodsk, 1957.

Lantratova A.P., Andreev K.A. Geograficheskoe proiskhozhdenie drevesnykh rastenij, introdutsiruemykh v Karelii. Priroda i khozyajstvo severa, vyp. 3., Izd-vo kolskogoo filiala AN SSSR, Apatity: 1971, p. 100-103.

Lantratova A.P., Andreev K.A. Zelenye nasazhdeniya g. Petrozavodska, ikh sostav i okhrana Priroda i khozyajstvo severa, vyp. 4., Izd-vo Kolskogo filiala AN SSSR, Apatity, 1973, (dlya sluzhebnoho polzovaniya) p. 106-108.

Lantratova A.P., Andreev K.A. Redkie rasteniya v sostave dendroflory Karelii Biologicheskie problemy Severa VIII simpozium, Izd-vo Kolskogo filiala AN SSSR, Apatity, 1979, p. 20-21

Lantratova A.P., Barskaya V.A., Sergeeva M.N. Morozoustojchivost pikht, introdutsirovannykh v yuzhnoj Karelii. Nautchn. Doklady vysshej shkoly, seriya biolog No. 11, izd-vo vysshej shkoly, M., 1969, p. 88-94.

Lantratova A.P., Eglatcheva A.V., Markovskaya E.F. Derevesnye rasteniya, introdutsirovannye v Karelii (istoriya, sovremennoe sostoyanie) Monografiya. PetrGU. 2007. 196p.

Lantratova A.P., Ereemeeva V.A., Markovskaya E.F., Itsikson E.E. Obekty sadovo-parkovogo iskusstva g. Sortavala kak istoricheskogo goroda Rossii. Byulleten GBS, vyp. 178. 1999. p. 31-37.

Lantratova A.P., Fedorina M.A. Kharakter prisposobitelnykh reaksij goditchnykh pobegov elej v zavisimosti ot ikh morozoustojchivosti. Materialy III Uralskogo sovetshaniya po ekologii i fiziologii rastenij. Izd-vo Uralskogo filiala AN SSSR, Ufa, 1970, p. 194-196.

Lantratova A.P., Ganyushkina L.G. i dr. Ustojchivost drevesnykh rastenij k atmosferym zagryazneniyam. Problemy fiziolog i biokhimii drevesnykh rastenij KF AN SSSR, 1989, p. 24-26.

Lantratova A.P., Ganyushkina LG i dr. Kharakter adaptivnoj reaksii drevesnykh rastenij v usloviya severa. Sovetsko-finlyandskij simpozium «Resursy nedrevesnoj produktcii lesa i voprosy ratsionalnogo ispolzovaniya». KF AN SSSR. Petrozavodsk, 1988, p. 32.

Lantratova A.P., Itsikson E.E., Markovskaya E.F. sady i parki petrozavodsk. Ikh zhizn i sutshestvovanie v sovremennom gorode. Ekologicheskie aspekty. Petrozavodsk. Verso. 2012. 56 p.

Lantratova A.P., Kudryashova F.F. Introduktsiya sosny kedrovoj sibirskoj v Botanicheskom sadu PGU. Mezhvuz. sbornik. Puti adaptatsii rastenij pri introduktsii na sever. PGU Petrozavodsk. 1982, p. 4-7

Lantratova A.P., Kudryashova FF Ekologo-fiziologicheskie aspekty introduktsii ryabiny v usloviyakh Karelii Materialy Vsesoyuznogo Sovetshaniya «Aktualnye zadachi fiziolog i biokhimii rastenij v boV. sadakh SSSR». Putshino AN SSSR, 1984, Nauka, p. 136-138.

Lantratova A.P., Markovskaya E.F. Introduktsiya v sostave dendroflory Solovetskikh ostrovov. Biologicheskie problemy Severa VIII simpozium Izd-vo Kolskogo filiala AN SSSR, Apatity, 1979, p.117-118.

Lantratova A.P., Markovskaya E.F., Eglatcheva A.V. Introduktsiya kak komponenta bioraznoobraziya v gorodskoj srede./ Materialy Mezhdunarodnoj konferentsii "Sokhranenie biologicheskogo raznoobraziya Fennoskandii." – Petrozavodsk: KNTs RAN, 2000. p. 59-61.

Lantratova A.P., Ovtchinnikova E.A. Iz opyta introduktsii drevesnykh rastenij v Petroz. BoV. sadu. Byulleten Gl. boV. sada AN SSSR, vyp. 61, M., 1966, p. 8- 11.

Lantratova A.P., Ovtchinnikova E.A. Opredelitel derevev i kustarnikov Karelii. Petrozavodsk. 1978. 154 p.

Lantratova A.P., Pyatikhojnyye sosny, introdutsirovannye v Karelii Sb. Puti adaptatsii rastenij pri introduktsii rastenij na Severe PGU. Petrozavodsk. 1980, p. 3-9

Lantratova A.P., Shtanko AV, Ganyushkina LG i dr. Morfologo-fiziologicheskie osobennosti mestnykh i introdutsirovannykh vidov ryabiny Dep. V VINITI (21.10.86 g. No. 7344-V86), PGU, 1986. P. 132

Lantratova A.P., Zadorozhnaya G.A.. Introduktsiya dvukh vidov duba v Yuzhnoj Karelii. Byulleten Gl. boV. Sada AN SSSR, vyp. 79, Nauka, M., 1971, p. 33-37.

Markovskaya E.F., Androsova V.I., Antipina G.P. Bojtchuk M.A., Gnatyuk E.P., A.V.Eglatcheva, N.A.Elkina, P.G.Zavadovskij, A.P.Lantratova, K.V.Morozova, E.A.Platonova, A.A.Prokhorov, A.V.Sonina, A.A.Starodubtseva, V.N.Tarasova, V.F.Yudina. Gerbarij Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta: istoriya, kollekcijnyj fond, kollektory, ispolzovanie v nautchnoj i pedagogicheskoj deyatelnosti. Petrozavodsk. PetrGU. 2017. 230p.

Markovskaya E.F., Lantratova A.P., Kuspak N.V., Ereemeeva V.V., Andreev K.A., Itsikson E.E., Kitshenko I.V. Sady i parki Karelii. Utchebno-metodicheskoe posobie. Petrozavodsk: PetrGU, 1997. 52 p.

Цитирование: Марковская Е. Ф. Ланtratова Антонина Степановна : жизнь ученого и педагога. // Hortus bot.

2023. T. 18, 2023, стр. 275 - 309, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8985>.

DOI: [10.15393/j4.art.2023.8985](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8985)

Cited as: Markovskysya E. (2023). Lantratova Antonina Stepanovna: the life of a scientist and teacher. // Hortus bot. 18, 275 - 309. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8985>

Интродукция карельской березы: история, опыт и оценка перспектив

ВЕТЧИНИКОВА
Лидия Васильевна

Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук,
ул. Пушкинская, 11., Петрозаводск, 185000, Россия
vetchin@mail.ru

ТИТОВ
Александр Федорович

Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук,
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, 185000, Россия
titov@krc.karelia.ru

Ключевые слова:

обзор, наука, карельская береза, *B. pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti, узорчатая древесина, полиморфизм формы роста, интродукция, методы оценки перспектив интродукции

Аннотация:

Представлены данные, отражающие отечественный и зарубежный опыт интродукции карельской березы *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti), обладающей уникальной, высокоценной узорчатой текстурой древесины. Показано, что благодаря интродукции она занимает в настоящее время обширную территорию, охватывающую разные природно-климатические зоны и выходит далеко за пределы ареала. При этом в новых районах карельская береза сохраняет ритмы ростовых процессов и особенности фенологического развития, присущие ей в естественных местообитаниях, хотя прохождение отдельных фенофаз может сдвигаться на более ранние или более поздние сроки в южных и северных широтах, соответственно, указывая на ее достаточно высокую экологическую пластичность и значительный интродукционный потенциал. Подчеркивается высокая эффективность использования при интродукции посадочного материала карельской березы, полученного путем клонального микроразмножения *in vitro* или за счет семенного потомства от контролируемого опыления. Приводятся некоторые способы и методы оценки перспектив интродукционной работы с карельской березой, использование которых может увеличить ее эффективность, тем самым способствуя решению проблем как сохранения, так и расширенного воспроизводства генофонда этой уникальной древесной породы.

Получена: 12 декабря 2023 года

Подписана к печати: 20 декабря 2023 года

*





**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

*История и перспективы интродукции растений в России,
посвященная 100-летию со дня рождения А.С. Лантратовой*

Интродукция карельской березы: история, опыт и оценка перспектив

Ветчинникова Лидия Васильевна,
доктор биологических наук, Институт леса КарНЦ РАН

Титов Александр Федорович,
член-корреспондент РАН, Институт биологии КарНЦ РАН

Петрозаводск, 28 ноября 2023 г.



Карельская береза – аборигенный представитель европейской лесной дендрофлоры

Карельская береза имеет фрагментированный ареал, приуроченный к природно-климатическим условиям, исторически сложившимся на территориях в северо-западной части континентальной Европы (или стран Балтийского региона в широком его понимании).



КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА: численность на территории разных стран

3

Северная Европа		Центральная Европа		Восточная Европа	
Норвегия	единичные	Германия	единичные	Эстония	~ 100
Швеция	~ 200	Польша	~ 50-70	Латвия	~ 50
Финляндия	~ 100	Чехия	единичные	Литва	единичные
Дания	единичные	Словакия	единичные	Беларусь	~ 20 тыс.

Россия	Кол-во деревьев в природных условиях
Республика Карелия	~ 1500
Ленинградская область	единичные
Костромская область	единичные
Владимирская область	единичные
Калужская область	единичные
Смоленская область	~ 35
Псковская область	единичные
Новгородская область	единичные
Брянская область	единичные
Ярославская область	единичные

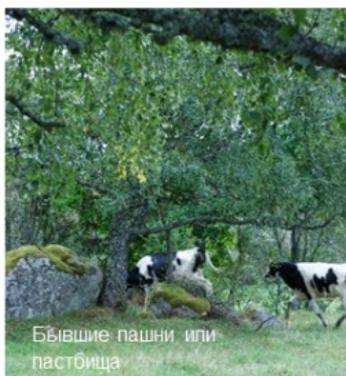


Финляндия

Польша



Швеция



Бывшие пашни или пастбища

Карельская береза лесов не образует, встречается одиночно или группами, предпочитая более открытые и хорошо освещенные местообитания: берега водоемов, обочины дорог, бывшие пашни и др.

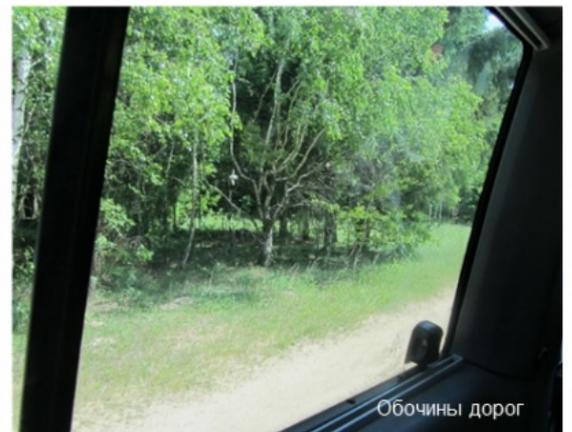
4



Берега, склоны



Каменистые почвы



Обочины дорог

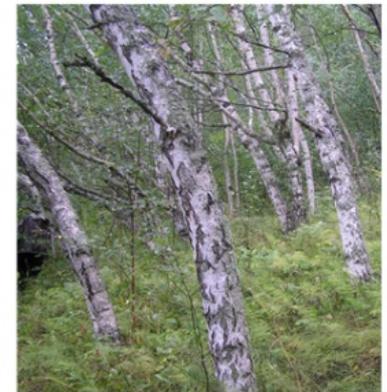
5

КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА: изменение численности природных популяций в Карелии



В нашей стране основные ресурсы карельской березы сосредоточены на территории Республики Карелия, хотя к началу 21-го века по сравнению с серединой 20-го века в результате главным образом неконтролируемых (незаконных) рубок они сократились почти на две трети.

- 1930-е гг. – 3-4 тыс.
- 1950-е гг. – 6-7 тыс.
- 1970-е гг. – 4,8 тыс.
- 1990-е гг. – 3-4 тыс.
- 2005 г. – 1,5-2 тыс.
- 2023 г. – <1,5 тыс.



Данные на начало 1940-х годов

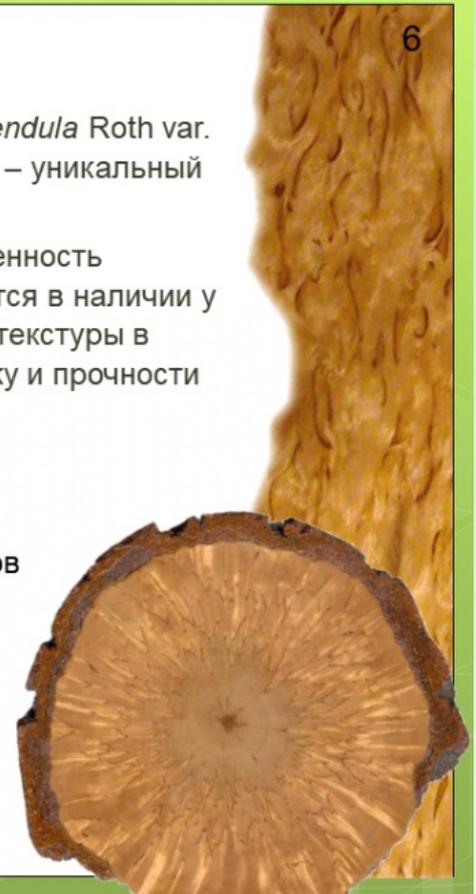
6



Карельская береза *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti – уникальный биологический объект.

Главная отличительная особенность карельской березы заключается в наличии у нее оригинальной узорчатой текстуры в древесине, которая по рисунку и прочности напоминает мрамор.

Исторически карельская береза стала одним из наиболее известных символов Республики Карелия, где наряду с существующими искусственными насаждениями сохранились ее природные популяции.



Оригинальная узорчатая текстура древесины образуется в результате формирования в ней определенного соотношения и размера отдельных анатомических элементов.

Анатомические элементы древесины	Береза повислая	Карельская береза
Волокнистые трахеиды, %	63,6	25,5
Сосуды, %	23,7	14,9
Сердцевинные лучи, %	10,3	45,4
Древесная паренхима, %	2,4	14,2
Длина волокнистых элементов, мк	75,0	46,6
Размеры члеников сосудов, мк		
длина	53,2	28,7
диаметр	5,9	3,6



При снятии коры на древесине видны многочисленные углубления (или ямчатость), у других видов березы - она гладкая.

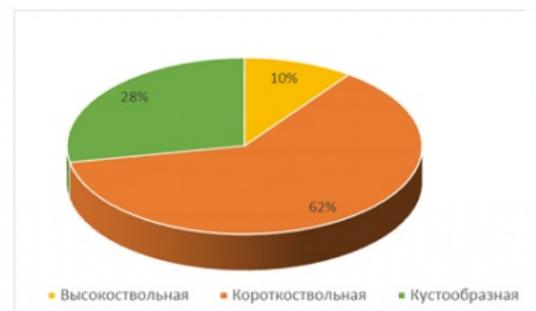
Узорчатая текстура древесины и полиморфизм жизненных форм отражают биологические особенности карельской березы, придают ей дополнительную пластичность и расширяют возможности существования в различных экологических условиях.

Разнообразие карельской березы по жизненной форме

Высокоствольная Короткоствольная Кустообразная



Высокоствольная – стволовая часть 1,5 и выше;
короткоствольная – стволовая часть до 1,5 м, выше которой располагаются несколько скелетных ветвей;
кустообразная – стволовая часть укороченная – от 10 см до 1,0 м, несущая раскидистую крону.



9

Разнообразие карельской березы по типу поверхности ствола

Ребристый тип



Мелкбугорчатый



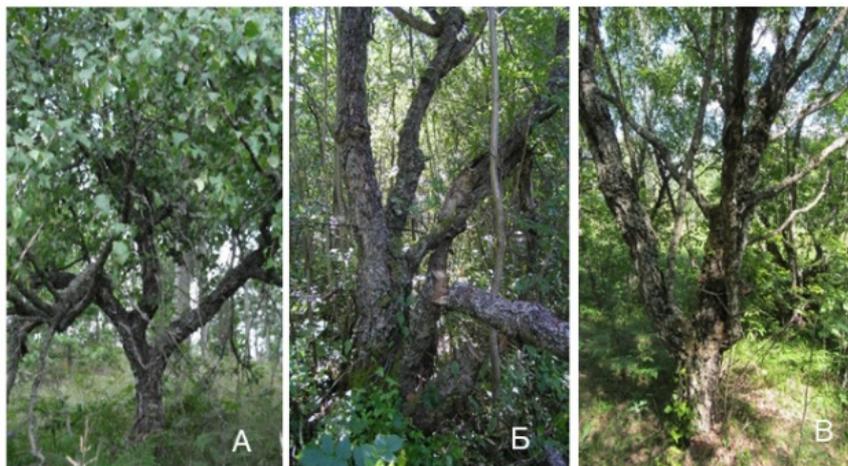
Шаровидноутолщенный



Ребристый – неровности проявляются в виде тяжей, вытянутых вдоль ствола, *мелкбугорчатый* – многочисленные небольшие выпуклости относительно плотно и равномерно располагаются вдоль поверхности ствола, *шаровидноутолщенный* – единичные крупные утолщения сменяются относительно ровными участками по длине ствола.

10

Продолжительность жизни карельской березы в благоприятных условиях составляет 100 лет и больше, однако, из-за низкой конкурентоспособности, она часто выпадает из насаждения в более раннем возрасте. В результате у нее практически по всему ареалу отсутствует жизнеспособный подрост.



Внешний вид карельской березы в возрасте 100 лет и более в условиях Швеции (провинция Смоланд, Småland) (А), России (Республика Карелия, Медвежьегорский район) (Б) и Республики Беларусь (Могилевская область) (В)

11

Поскольку карельская береза обладает уникальной и высокоценной узорчатой древесиной она привлекает внимание не только потребителей, но и ученых. Более полувека ведутся работы по ее воспроизводству и интродукции.

Перенос и выращивание карельской березы в различных природно-климатических условиях показали, что хотя ее основные биологические особенности при интродукции сохраняются, количество деревьев с узорчатой текстурой в древесине редко превышает 40–60%.

Причины этого могут быть разными и вполне объективными. Их выявление и анализ результатов интродукции карельской березы, которые кратко представлены в нашем докладе, позволили сформулировать основные подходы, направленные на повышение эффективности этой работы.



12

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Первые работы по интродукции карельской березы в нашей стране проведены около полувека назад почти одновременно с началом ее систематического изучения. Они были инициированы Н.О. Соколовым – первооткрывателем карельской березы в России.

Начиная с 1949 г. заготовка семян карельской березы для интродукции осуществлялась преимущественно в Карелии, где в течение последующих 20 лет было собрано более 2600 кг семян.

Известно, что семена были отправлены в разные регионы Советского Союза, включая не только соседние с Карелией (Мурманская, Архангельская, Ленинградская, Московская обл.), но и значительно более удаленные от границы ареала (Новосибирская обл., Алтайский и Хабаровский край и др.).



Н.О. Соколов (1903–1974)



13

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Республика, область	Географические координаты	Природные зоны (территории) и климат
Киргизская ССР	39°с.ш., 73° в.д.	Горы, резко континентальный, засушливый
Латвийская ССР	57°с.ш., 25° в.д.	Смешанные леса. Умеренный, морской
Узбекская ССР	39°с.ш., 66° в.д.	Степь, горы. Субтропический внутриконтинентальный
Украинская ССР	50°с.ш., 28° в.д.	Лесостепь. Умеренно-континентальный
РСФСР		
Республика Башкортостан	54°с.ш., 56° в.д.	Темнохвойная тайга. Лесостепь. Умеренно-континентальный
Республика Марий Эл	56°с.ш., 47° в.д.	Смешанные леса. Умеренно-континентальный
Архангельская обл.	62°с.ш., 45° в.д.	Тайга. Умеренный
Воронежская область	51°с.ш., 38° в.д.	Лесостепь. Умеренно-континентальный
Кировская область	58°с.ш., 47° в.д.	Южная тайга. Умеренно-континентальный
Московская область	55°с.ш., 37° в.д.	Смешанные леса. Умеренно-континентальный
Мурманская область	67°с.ш., 33° в.д.	Лесотундра и северная тайга. Умеренно холодный
Нижегородская обл.	56°с.ш., 44° в.д.	Смешанные леса. Умеренно-континентальный
Омская область	56°с.ш., 74° в.д.	Лесостепь. Континентальный и резко континентальный
Свердловская обл.	56°с.ш., 60° в.д.	Южная тайга. Континентальный
Ульяновская область	53°с.ш., 47° в.д.	Лесостепь. Умеренно-континентальный

К настоящему времени зона интродукции карельской березы занимает обширную территорию в разных природно-климатических условиях – от северной тайги с умеренно холодным климатом до лесостепи с резко континентальным, расширяясь преимущественно в юго-восточном направлении и далеко выходит за пределы ареала.

14

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Самые северные в нашей стране искусственные насаждения карельской березы, по-видимому, были созданы в Мурманской обл. (вблизи и в самом г. Апатиты). У части деревьев к возрасту 70 лет диаметр стволов (на высоте 1,3 м) превышает 25 см, а на их поверхности явно просматриваются неровности и выпуклости, которые являются характерными признаками наличия узорчатой текстуры в древесине.



15

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Благодаря интродукции карельская береза активно продвигалась не только в широтном, но и долготном направлении.

Со второй половины 20-го века она выращивается в Ульяновской, Нижегородской областях, ...



Ульяновская обл.



Нижегородская обл.

16

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

... в Кировской области и Республике Марий Эл.



Кировская обл.



Республика Марий Эл



17

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Несколько пунктов интродукции карельской березы созданы в Республике Башкортостан. В 1976 г. в Верхне-Троицком лесничестве Туймазинского лесхоза (западная часть Башкирии) были созданы культуры, площадью около 1,5 га. Спустя 33 года высота деревьев карельской березы составила примерно 14,0 м, диаметр ствола – 16,0 см.



Карельская береза в Южно-Уральском ботаническом саду-институте Уфимского ФИЦ РАН, г. Уфа.

18

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Карельская береза представлена во многих других ботанических садах и дендрологических парках России, включая Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, парк-дендрарий Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, ботанический сад Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова.



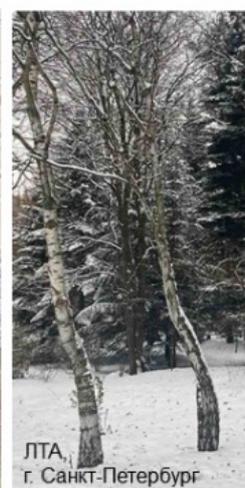
Главный ботанический



сад, г. Москва



БИН
г. Санкт-Петербург



ЛТА,
г. Санкт-Петербург

19

Интродукция карельской березы в Советском Союзе (до 1991 г.)

Ботанический сад ПетрГУ, дендросад национального парка «Плещеево озеро» в Ярославской обл.



Ботанический сад ПетрГУ



г. Петрозаводск



Дендросад нац. парка «Плещеево озеро». Ярославская обл.

20

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ. Финляндия

Первые в мире опыты по интродукции карельской березы, видимо, были проведены в Финляндии в 1938–1939 г. вблизи г. Рованиеми (66° с.ш., 25° в.д.), расположенного в 600 км к северу от границы ее ареала (61°48' с.ш., 29°19' в.д.). Однако значительная часть растений позднее была утрачена. Основными причинами оказались разного рода повреждения, нанесенные лосями, зайцами, мышевидными грызунами и даже кротами.



21

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ. Швеция

В Швеции интродукция карельской березы была осуществлена в начале 2000-х гг. вблизи населенного пункта Каликс (Kalix, 65° с.ш., 23° в.д.), расположенного в 800 км к северу от границы ареала. К возрасту 10–12 лет высота растений варьировала от 2 до 6 м, диаметр ствола – от 3 до 13 см. У большинства деревьев явно выражены выпуклости и утолщения на поверхности ствола, характерные карельской березе.



22

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ. Канада

В начале 21-го века в Канаде были анонсированы работы по интродукции карельской березы шведского происхождения на территории Британской Колумбии.



Приведенные выше примеры, очевидно, не исчерпывают весь спектр работ по интродукции карельской березы за рубежом. Но даже они весьма показательны в том плане, что не только подтверждают повышенный интерес к данному объекту и его введению в культуру в целом ряде регионов, включая те, которые находятся на большом расстоянии от границ его ареала, но и одновременно демонстрируют вполне определенные успехи интродукционной работы.

Проявление косвенных признаков, характерных для карельской березы в зависимости от возраста растений при интродукции (в % от общего числа деревьев)

Регион, местонахождение	Возраст растений (лет)				
	4	6	8–11	20	30
Республика Башкортостан	–	–	>50	–	–
Воронежская обл.	–	~45	–	65	–
Кировская область, Шабалинский лесхоз	–	–	–	–	56
Мурманская обл.	10	–	>45	–	–
Омская обл. Муромцевское и Артынское лесничества	16	>30	46	–	–
Свердловская обл.	–	> 50	–	–	–



Соотношение деревьев карельской березы по типу поверхности ствола при интродукции в разных регионах России

Регион, местонахождение	Возраст культур, лет	Количество деревьев (%)						Всего деревьев, шт.
		тип поверхности ствола						
		м/буг		ш/ут		ребр		
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	
Республика Марий Эл								
Учебный лесхоз МарГТУ	16	156	<u>28,9</u>	66	12,2	318	58,9	540
Ботанический сад МарГТУ	24	10	<u>27,8</u>	7	19,4	19	52,8	36
Мушмаринский питомник	24	–	–	8	<u>18,2</u>	36	81,8	44
Яльчинское лесничество	24	2	<u>2,0</u>	54	52,9	46	<u>45,1</u>	102
В целом		168	<u>19,6</u>	135	<u>25,7</u>	419	59,7	722
Кировская обл., Шабалинский лесхоз								
	32	53	<u>34,2</u>	13	8,4	74	47,8	155
Ульяновская обл., Кузоватовский лесхоз								
	16	6	7,9	25	<u>32,9</u>	45	59,2	76

Карельская береза сохраняет ритмы ростовых процессов и особенности фенологического развития, присущие ей в естественных местообитаниях, хотя прохождение отдельных фенофаз может сдвигаться на более ранние или более поздние сроки в южных и северных широтах, соответственно.

Соотношение деревьев карельской березы с разной формой роста у в зависимости от их возраста при интродукции (в % от общего числа)

Регион, местонахождение	Возраст культур	Кол-во деревьев	Форма роста			Без признаков «узорчатости»
			в/ств	к/ств	куст	
Воронежская обл.	20 лет	–	8,6	31,4	35,0	25,0
Кировская обл.	35 лет	–	34,8	52,9	12,3	–
Московская обл. Щелковский учебно-опытный лесхоз МГУЛ	16 лет	–	23,7	15,7	10,9	49,7
	22 года	264	22,3	13,6	8,4	55,7
	30 лет	209	17,1	11,4	5,5	66,0
	45 лет	299	25,0	11,4	5,4	58,2
В среднем			22,0	13,0	7,6	57,4
Ивантеевский лесопитомник	15 лет	476	25,4	30,4	10,9	33,3
	23 года	404	27,3	27,5	9,7	35,6
	27 лет	361	28,5	25,0	7,8	38,8
	44 года	195	29,0	14,7	0,5	55,8
	54 года	159	31,8	3,8	–	64,4
В среднем			28,4	20,3	7,2	45,6

Очевидно, что основные биологические особенности карельской березы сохраняются независимо от природно-климатических условий, но эффективность ее интродукции, проведенной главным образом в 20-м веке на основе известных на тот период технологий, оказалась не очень высокой: число деревьев с узорчатой текстурой в древесине редко превышает 40–60%.

Способы и методы оценки перспектив интродукции карельской березы, направленные на повышение ее эффективности



1. Сравнительная оценка почвенно-климатических условий исходного района и пункта интродукции.
2. Подбор исходного материала.
3. Использование косвенных признаков карельской березы.
4. Проведение агротехнических мероприятий и лесоводственных уходов.



1. Сравнительная оценка почвенно-климатических условий исходного района и пункта интродукции

Для оценки условий интродукции растений долгое время применялся метод «климатических аналогов», предложенный немецким лесоводом Г. Майром. Позднее опыт работы с древесными растениями показал необходимость поиска не только климатических, но и экологических аналогов.

Подтверждением этому является факт, что зона интродукции карельской березы отодвинулась в отдельных направлениях на 3 тыс. км и более от границы ее ареала и находится, таким образом, в существенно разных природно-климатических условиях – от лесотундры и северной тайги до лесостепи и степи. Эти данные говорят о достаточно высоких адаптационных возможностях карельской березы и, соответственно, о ее высоком интродукционном потенциале.

Определенное влияние на рост растений при интродукции могут также оказывать почвенные условия. Тем не менее именно невысокая требовательность карельской березы к почвенным условиям (за исключением высокого уровня грунтовых вод, понижающих доступ кислорода к корневой системе) позволяет ей успешно расти, давая хороший прирост и высококачественную древесину в достаточно широком диапазоне почвенных условий.

2. Подбор исходного материала. Семенное размножение

При использовании семян от свободного опыления (от случайно выбранных деревьев) количество особей с узорчатой древесиной в потомстве составит всего 2–3%, редко 25% или чуть выше. При контролируемом опылении деревьев карельской березы доля растений с признаками «узорчатости», как правило, составляет в семенном потомстве $\geq 90\%$.

Определенное влияние на скорость роста интродуцентов карельской березы оказывает географическое происхождение семян. Так, в условиях Свердловской обл. у сеянцев белорусского происхождения в зимний период было зафиксировано повреждение низкой температурой верхушечных побегов, а растения из Карелии опережали в прохождении осенних фенофаз растения из Латвии.

Увеличению числа «узорчатых» деревьев может способствовать сортировка сеянцев по высоте: нельзя ограничиваться только отбором наиболее крупных, как это принято в практике лесного хозяйства, иначе даже в случае использования семян от контролируемого опыления количество деревьев с узорчатой древесиной составит в потомстве не более 40–60%, как это наблюдалось в Карелии или при интродукции в Московской области.



2. Подбор исходного материала. Вегетативное размножение

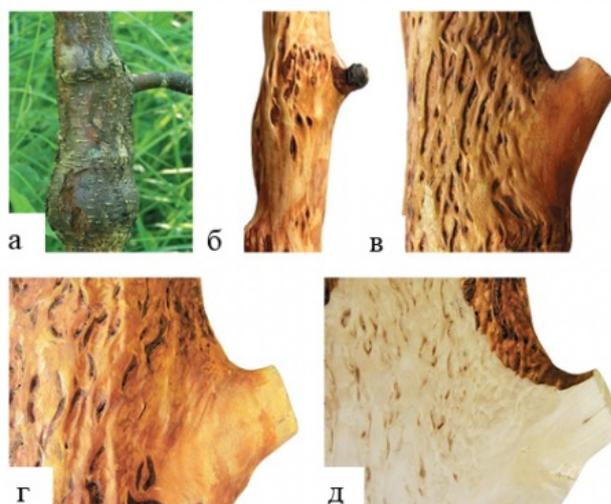
Наиболее полно признаки карельской березы сохраняются при вегетативном размножении, полученном, например, путем прививки.

Наиболее эффективным в настоящее время следует признать клональное микроразмножение в культуре *in vitro*. Гарантированное сохранение признаков исходных деревьев можно сохранить, если вегетативное потомство получено за счет активизации развития уже имеющихся в растениях меристем в пазушных почках стебля, минуя процесс каллусообразования.



3. Использование косвенных признаков карельской березы

Особую роль играет визуальная диагностика признаков, косвенно указывающих на формирование узорчатой текстуры в древесине. Первые визуально заметные признаки начала развития «узорчатости» у растений могут наблюдаться в возрасте 2–3 лет в виде утолщений или «валиков» в основании боковых побегов, тогда как у других видов березы они отсутствуют. С возрастом указанные изменения усиливаются, и поверхность ствола становится мелкобугорчатой, шаровидноутолщенной или ребристой.



Внешний вид утолщений в основании бокового побега карельской березы (а) и поверхность древесины их ствола под снятой корой в возрасте растения: 2-х (б), 5-ти (в), 10-ти лет (г), а также на продольном срезе, свидетельствующие о развитии узорчатой текстуры в стволе и, как правило, отсутствии ее в ветвях

3. Использование косвенных признаков карельской березы

По типу поверхности ствола можно ориентировочно судить об особенностях проявления узорчатого рисунка в древесине и степени его насыщенности. Так, у шаровидноутолщенного типа крупноузорчатый рисунок формируется, как правило, в древесине утолщений и слабый на ровных участках ствола; у ребристого – слабая волнистость, которая в дальнейшем может усилиться. Наиболее насыщенная узорчатая текстура в древесине обычно у деревьев карельской березы с мелкобугорчатым типом поверхности ствола.

Однако образование узорчатой текстуры в древесине проявляется внешне не сразу, а чаще только на 8–10-й год развития растений.



Начало формирования узорчатого рисунка в древесине карельской березы на 8-й (а), 15-й (б) и 25-й (в) годы развития. Поперечные спилы

Проведение агротехнических мероприятий и лесоводственных уходов при создании искусственных насаждений карельской березы

Существуют и другие причины того, что при интродукции в искусственно созданных насаждениях карельской березы количество деревьев, обладающих узорчатой текстурой в древесине, остается ниже желаемого. Среди них можно выделить такие, как размер саженцев, высокая плотность их размещения при посадке и отсутствие регулярных уходов.

Показано, что наиболее высокой приживаемостью характеризуются растения, имеющие высоту от 0,5 до 1,5 м, а меньший по размерам посадочный материал проявляет низкую устойчивость по отношению к травянистой растительности.

На формирование узорчатой текстуры существенное влияние оказывает густота посадки деревьев: при высокой плотности «узорчатость» в древесине может приостановить развитие или быть односторонней даже при использовании высококачественного посадочного материала.



Проведение агротехнических мероприятий и лесоводственных уходов при создании искусственных насаждений карельской березы

Для нормального развития растений в течение не менее первых 5–10 лет необходимо проводить своевременные и регулярные агротехнические и лесоводственные уходы, включающие скашивание травянистой растительности, обрезку сучьев в нижней части кроны, удаление поросли и семенного потомства быстрорастущих пород (березы, осины, ивы, рябины и др.), которые случайно оказались рядом и сформировали жизнеспособный подрост.

Следует также помнить, что на ранних этапах развития искусственные насаждения карельской березы могут стать кормовой базой для мышевидных грызунов, зайцев и лосей, для защиты от которых используются специальные ограждения.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов интродукции показывает, что карельская береза обладает достаточно высокой экологической пластичностью и, соответственно, высоким интродукционным потенциалом. К настоящему времени зона ее интродукции занимает обширную территорию от северной тайги с умеренно холодным климатом до лесостепи с резко континентальным, расширяясь за счет ее интродукции преимущественно в юго-восточном направлении. При этом, оказавшись в новых районах, карельская береза сохраняет ритмы ростовых процессов и особенности фенологического развития, присущие ей в естественных местообитаниях, хотя прохождение отдельных фенофаз может сдвигаться на более ранние или более поздние сроки в южных и северных широтах, соответственно.

Высокую эффективность показало использование при интродукции посадочного материала карельской березы, полученного путем клонального микроразмножения *in vitro*, или за счет семенного потомства, полученного в результате контролируемого опыления. При оценке перспектив переноса карельской березы в новые районы (за пределы ареала) следует учитывать и использовать максимально широкий набор косвенных критериев и показателей, которые в совокупности позволят не только определить вероятный результат интродукции, но и повысить ее эффективность.

Игнорирование подобного подхода, базирующегося на максимальном учете биологических особенностей этого уникального представителя лесной дендрофлоры является одной из главных причин недостаточно высокой эффективности интродукции карельской березы.



Литература

Список основных публикаций Ветчинниковой Л.В. и Титова А.Ф.

по карельской березе и вопросам ее интродукции в новые регионы

Ветчинникова Л.В. Береза: вопросы изменчивости (морфо-физиологические и биохимические аспекты) / под. ред. А.Ф. Титова. М. «Наука». 2004. 184 с.

Ветчинникова Л.В. Карельская береза и другие редкие представители рода *Betula* L. / под. ред. А.Ф. Титова. Москва: Изд-во «Наука». 2005. 269 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Кузнецова Т.Ю. Карельская береза: биологические особенности, динамика ресурсов и воспроизводство. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 312 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза: важнейшие результаты и перспективы исследований (монография). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2021. 243 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Кузнецова Т.Ю. Карельская береза: биологические особенности и способы размножения. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 51 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза: ареал и ресурсы: учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 59 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Интродукция карельской березы. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2021. 53 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Клональное микроразмножение редких представителей рода *Betula* L. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2022. 51 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., А.В. Жигунов. Карельская береза: происхождение и механизмы образования узорчатой текстуры в древесине). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2023. 51 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза: загадки остаются // Успехи современной биологии. 2023.

Т. 143. № 1. С. 91–104. DOI: 10.31857/S0042132423010118

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Род *Betula* L.: популяционно-генетические особенности видов и проблемы таксономии // Успехи современной биологии. 2023. Т. 143. № 6. С. 603–618. DOI: 10.31857/S0042132423060108

Ветчинникова Л. В., Титов А. Ф. Реинтродукция карельской березы // Изв. вузов. Лесн. журн. 2022. № 3. С. 9–21. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-3-9-31

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза: некоторые итоги и перспективы исследований // Труды КарНЦ РАН. Сер. Экспериментальная биология. 2022. № 6. С. 21–35. DOI: 10.17076/eb1367

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Пространственная и возрастная структура популяций березы повислой и карельской березы // Труды КарНЦ РАН. Сер. Экспериментальная биология. 2021. № 11. С. 22–38. DOI: 10.17076/eb1501

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Интродукция карельской березы // Успехи современной биологии. 2021. Т. 141. № 3. С. 296–309. DOI: 10.31857/S0042132421030108

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Топчиева Л.В. Изучение генетического разнообразия и дифференциации северных и южной популяций карельской березы // Генетика. 2021. Т. 57. № 4. С. 412–419. DOI: 10.31857/S0016675821040147

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Оценка перспектив интродукции карельской березы // Труды КарНЦ РАН. Сер. Экспериментальная биология. 2021. № 3. С. 21–35. DOI: 10.17076/eb1367

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Особенности структуры популяций карельской березы // Успехи современной биологии. 2020. № 6. С. 601–615. DOI: 10.31857/S00421324-20050087

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза: разновидность или самостоятельный вид? // Известия высших учебных заведений «Лесной журнал» (Изв. вузов. Лесн. журн.). 2020. № 1. С. 26–48. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-1-26-48

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. О границах ареала карельской березы // Изв. вузов. Лесн. журн. 2020. № 6. С. 9–21. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-9-21

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Современное состояние ресурсов *Betula pendula* var. *carelica* (Betulaceae) // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56. № 1. С. 16–33. DOI: 10.31857/S0033994620010082

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза – уникальный биологический объект // Успехи современной биологии. 2019. Т. 139. № 5. С. 412–433. DOI: 10.1134/S00-42132419050107

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза в заказниках Республики Карелия: история, современное состояние и проблемы // Ботанический журнал. 2018. Т. 103. № 2. С. 256–265. <https://doi.org/10.1134/S0006813618020096>

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении генофонда карельской березы // Труды КарНЦ РАН, серия Экологические исследования. 2018. Т. 10. С. 3–10. DOI: 10.17076/eco912

Vetchinnikova L., Titov A. The mysteries of the origin of the curly birch // Thünen Rep / Degen B, Krutovsky KV, Liesebach M (eds). 2018. N 62. P. 55–60.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. The origin of the Karelian birch: An ecogenetic hypothesis // Russian Journal of Genetics: Applied Research, 2017. V. 7. No 6. P. 665–677. <https://doi.org/10.1134/S2079059717060144>

Introduction of Karelian birch: history, experience and assessment of prospects

VETCHINNIKOVA
Lidiya Vasilievna

Forest Research Institute of Karelian Research Centre,
Pushkinskaya str., 11, Petrozavodsk, 185000, Russia
vetchin@mail.ru

TITOV
Alexander Fedorovich

Institute of Biology of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences,
Pushkinskaya str., 11, Petrozavodsk, 185000, Russia
titov@krc.karelia.ru

Key words:

review, science, Karelian birch, *B. pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti, patterned wood, polymorphism of growth form, introduction, methods for assessing prospects for introduction

Summary:

Data are presented reflecting domestic and foreign experience in the introduction of Karelian birch *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti), which has a unique, highly valuable patterned wood texture. It is shown that, thanks to its introduction, it currently occupies a vast territory, covering different natural and climatic zones and extends far beyond its range. At the same time, in new areas, Karelian birch retains the rhythms of growth processes and features of phenological development inherent in it in natural habitats, although the passage of individual phenophases may shift to earlier or later dates in southern and northern latitudes, respectively, indicating its fairly high ecological plasticity and significant introduction potential. The high efficiency of using Karelian birch planting material obtained by clonal micropropagation in vitro or through seed progeny from controlled pollination is emphasized. Some methods and techniques are presented for assessing the prospects for introduction work with Karelian birch, the use of which can increase its effectiveness, thereby helping to solve the problems of both conservation and expanded reproduction of the gene pool of this unique tree species.

Is received: 12 december 2023 year

Is passed for the press: 20 december 2023 year

References

Spisok osnovnykh publikatsij Vetchinnikovoj L.V. i Titova A.F.

Vetchinnikova L., Titov A. The mysteries of the origin of the curly birch // Thünen Rep, Degen B, Krutovsky KV, Liesebach M (eds). 2018. N 62. P. 55–60.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. The origin of the Karelian birch: An ecogenetic hypothesis // Russian Journal of Genetics: Applied Research, 2017. V. 7. No 6. R. 665–677. <https://doi.org/10.1134/S2079059717060144>

Vetchinnikova L. V., Titov A. F. Reintroduktsiya karelskoj berezy // Izv. vuzov. Lesn. zhurn. 2022. No. 3. P. 9–21. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-3-9-31

Vetchinnikova L.V. Bereza: voprosy izmentchivosti (morfo-fiziologicheskie i biokhimiticheskie aspekty), pod. red. A.F. Titova. M. «Nauka». 2004. 184 p.

Vetchinnikova L.V. Karelskaya bereza i drugie redkie predstaviteli roda *Betula* L., pod. red. A.F. Titova. Moskva: Izd-vo «Nauka». 2005. 269 p.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Introduktsiya karelskoj berezy // Uspekhi sovremennoj biologii. 2021. V. 141. No. 3. P. 296–309. DOI: 10.31857/S0042132421030108

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Introduktsiya karelskoj berezy. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2021. 53 p.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza v zakaznikakh Respubliki Kareliya: istoriya, sovremennoe sostoyanie i problemy // Botanicheskij zhurnal. 2018. V. 103. No. 2. P. 256–265. <https://doi.org/10.1134/S0006813618020096>

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza – unikalnyj biologicheskij obekt // Uspekhi sovremennoj biologii. 2019. V. 139. No. 5. P. 412–433. DOI: 10.1134/S00-42132419050107

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza: areal i resursy: utchebnoe posobie. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2020. 59 p.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza: nekotorye itogi i perspektivy issledovanij // Trudy KarNTs RAN. Ser. Eksperimentalnaya biologiya. 2022. No. 6. C. 21–35. DOI: 10.17076/eb1367

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza: raznovidnost ili samostoyatelnyj vid? // Izvestiya vysshikh utchebnykh zavedenij «Lesnoj zhurnal» (Izv. vuzov. Lesn. zhurn.). 2020. No. 1. P. 26–48. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-1-26-48

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza: vazhnejshie rezultaty i perspektivy issledovanij (monografiya). Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2021. 243 p.

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Karelskaya bereza: zagadki ostayutsya // Uspekhi sovremennoj biologii. 2023. V. 143. No. 1. P. 91–104. DOI: 10.31857/S0042132423010118

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Klonalnoe mikrorazmnozhenie redkikh predstavitelej roda Betula L. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2022. 51 p.

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. O granitsakh areala karelskoj berezy // Izv. vuzov. Lesn. zhurn. 2020. No. 6. P. 9–21. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-9-21

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Osobennosti struktury populyatsij karelskoj berezy // Uspekhi sovremennoj biologii. 2020. No. 6. P. 601–615. DOI: 10.31857/S00421324-20050087

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Otsenka perspektiv introduksii karelskoj berezy // Trudy KarNTs RAN. Ser. Eksperimentalnaya biologiya. 2021. No. 3. С. 21–35. DOI: 10.17076/eb1367

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Prostranstvennaya i vozrastnaya struktura populyatsij berezy povisloj i karelskoj berezy // Trudy KarNTs RAN. Ser. Eksperimentalnaya biologiya. 2021. No. 11. С. 22–38. DOI: 10.17076/eb1501

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Rod Betula L.: populyatsionno-geneticheskie osobennosti vidov i problemy taksonomii // Uspekhi sovremennoj biologii. 2023. V. 143. No. 6. P. 603–618. DOI: 10.31857/S0042132423060108

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Rol osobo okhranyaemykh prirodnykh territorij v sokhranении genofonda karelskoj berezy // Trudy KarNTs RAN, seriya Ekologicheskie issledovaniya. 2018. T 10. P. 3–10. 10.17076/eco912

Vettchinnikova L.V., Titov A.F. Sovremennoe sostoyanie resursov Betula pendula var. carelica (Betulaceae) // Rastitelnye resursy. 2020. V. 56. No. 1. P. 16–33. DOI: 10.31857/S0033994620010082

Vettchinnikova L.V., Titov A.F., A.V. Zhigunov. Karelskaya bereza: proiskhozhdenie i mekhanizmy obrazovaniya uzortchatoj tekstury v drevesine). Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2023. 51 p.

Vettchinnikova L.V., Titov A.F., Kuznetsova V.Yu. Karelskaya bereza: biologicheskie osobennosti i sposoby razmnozheniya. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2018. 51 p.

Vettchinnikova L.V., Titov A.F., Kuznetsova V.Yu. Karelskaya bereza: biologicheskie osobennosti, dinamika resursov i vosproizvodstvo. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2013. 312 p.

Vettchinnikova L.V., Titov A.F., Toptchieva L.V. Izutchenie geneticheskogo raznoobraziya i differentsiatsii severnykh i yuzhnoj populyatsij karelskoj berezy // Genetika. 2021. V. 57. No. 4. P. 412–419. DOI: 10.31857/S0016675821040147

po karelskoj bereze i voprosam ee introduksii v novye regiony

Цитирование: Ветчинникова Л. В., Титов А. Ф. Интродукция карельской березы: история, опыт и оценка перспектив // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 310 - 331, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9045>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.9045](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.9045)

Cited as: Vetchinnikova L. V., Titov A. F. (2023). Introduction of Karelian birch: history, experience and assessment of prospects // Hortus bot. 18, 310 - 331. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9045>

Красивоцветущие древесные растения для городского озеленения

ТКАЧЕНКО
Кирилл Гаврилович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук,
ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия
kigatka@gmail.com

Ключевые слова:

садоводство, ландшафтный дизайн, Rosaceae, Amygdalus, Cerasus, Crataegus, Malus, Padus, Prunus, Sorbus, ассортимент, декоративные деревья и кустарники, коллекции, ботанические сады

Аннотация: Важнейшая задача настоящего времени для ботанических садов – оценка коллекций живых растений с последующим внедрением положительных результатов интродукции новых видов, форм и сортов растений в практику городского озеленения и урбановлористики.

Вышедшие в нашей стране в разное время сборники по дикорастущим и полезным, а также и о редких видах, успешно интродуцированных в разных странах в ботанических садах, показывают, каким богатейшим и перспективным ассортиментом декоративных древесных и кустарниковых растений мы обладаем. Остаётся малое – внедрить наработанный за эти годы новый перспективный ассортимент декоративных видов через различные питомники в организации, занимающиеся проектированием и конкретным озеленением современной урбанистической среды, особенно в крупных городах страны.

Получена: 19 октября 2023 года

Подписана к печати: 15 декабря 2023 года

*





Важнейшая задача настоящего времени для ботанических садов – оценка коллекций живых растений с последующим внедрением положительных результатов интродукции новых видов, форм и сортов растений в практику городского озеленения и урбанофлористики. Красивоцветущие древесные и кустарниковые виды растений всегда являются важным акцентом в городских парках и скверах, украшением улиц, проспектов и бульваров. Городские посадки сочетаний разных видов растений, которые декоративны ещё и своей осенней раскраской листьев и/или плодов, позволяют создавать новые оригинальные композиции, которые, с ранней весны до глубокой осени, будут центрами притяжения для жителей окрестных домов и жилищных комплексов. Всем известно, сколько туристов посещает Японию, Корею и Китай весной, люди едут специально увидеть волшебное, но краткое цветение сакуры, древовидных пионов, или осенью, в период осеннего раскрашивания листьев клёнов. Во многих коллекциях ботанических садов и дендрариев есть значительное число высокодекоративных видов растений, которые всё ещё никак не могут перейти в питомники для широкого размножения и в последующем войти в ассортимент урбанофлористов и ландшафтных дизайнеров. Активно используя результаты интродукционных испытаний ботанических садов в настоящее время необходимо создавать новые парки, или значительно обогащать видовой ассортимент существующих фиторекреаций, чтобы красивоцветущие, декоративнолиственные древесные и кустарниковые виды растений были яркой доминантой в городском озеленении.

Вышедшие в нашей стране в разное время сборники по дикорастущим и полезным (Губанов и др., 1976; Вехов и др., 1978), а также и о редких видах, успешно интродуцированных в разных странах в ботанических садах (Peng Yu, Liu Xuehua, 2007; Pan et al., 2011; Šeplová et al., 2017; Растения открытого ..., 2002; Растения Красной ..., 2005; Коропачинский, Встовская, 2012; Фирсов, Орлова, 2019; Фирсов, Ярмишко, 2021), показывают, каким богатейшим и перспективным ассортиментом декоративных древесных и кустарниковых растений мы обладаем. Остаётся малое – внедрить наработанный за эти годы новый перспективный ассортимент декоративных видов через различные питомники в организации, занимающиеся проектированием и конкретным озеленением современной урбанистической среды, особенно в крупных городах страны.

Коллекции живых растений, собранные в Ботанических садах – база для отбора наиболее устойчивых и адаптированных к местным климатическим условиям видов растений. Так, например, исторический опыт введения в первичную культуру и оценки многолетних результатов культивирования значительного ассортимента видов растений в Ботаническом саду Петра Великого показал, что за период с 1714 года (года основания Аптекарского огорода) и до конца 1990-х годов именно через Ботанический сад в городское озеленение вошло порядка 3 000–3 500 видов растений (Связева, 2005). Но с конца XX века и начала уже XXI века, когда на наш рынок массово нахлынули различные иностранные компании из Польши, Голландии, Финляндии, Германии со своими ассортиментами, предлагающие популярные сорта из Европы. Например, к настоящему времени, ассортимент питомников Финляндии, только декоративных яблонь составляет порядка 30–40 сортов разных видов и форм. Это привело к тому, что перспективный ассортимент, который могли предложить ботанические сады, стал менее востребован предприятиями городских и районных отделений зеленостроя и урбанофлористов в виду отсутствия пригородных и/или частных питомников с отечественным ассортиментом, а то, что предлагает рынок – дорогой импортный материал, далеко не всегда адаптированный к локальным почвенным и климатическим условиям. Поскольку, чаще всего, ввозимый материал выращен в южной Европе, то в условиях открытого грунта Санкт-Петербурга эти растения не могут зимовать (как во многих регионах Северо-Запада Российской Федерации), тем ни менее, активный навязчивый европейский маркетинг продвигал до недавнего времени свою продукцию в нашу страну достаточно активно. Но современные события должны нам обеспечить выход на наш, отечественный ассортимент, и на наших производителей, лишив возможности продвигать неустойчивый ассортимент для озеленения наших российских городов.

Многие виды косточковых – п/сем Prunoideae (Сливовые), сем. Rosaceae – являются широко известными возделываемыми ради получения съедобных плодов и/или семян культурами (слива, вишня, черешня, персик, миндаль, абрикос). Но существуют такие виды, которые не дают съедобных и вкусных для человека плодов, часто используются в городском зелёном строительстве как декоративные растения, т.к. они чрезвычайно декоративны весной в период массового цветения. Но плоды у них либо мелкие, либо не сочные, кислые или терпкие.

Анализ древесных и кустарниковых видов растений, уже прошедших интродукционное испытание в условиях Санкт-Петербурга, показывает, что и в настоящее время для целей урбанофлористики Ботанический сад может предложить богатый ассортимент декоративных растений (Растения открытого ..., 2002; Связева, 2005; Связева и др., 2011; Фирсов, Ярмишко, 2021). Значительное число видов и сортов, которые являются красивоцветущими, — это виды семейства Розоцветных (Розановых, или Шиповниковых – Rosaceae). Речь идёт о видах из таких родов как слива, алыча или тёрн (*Prunus*), вишня и черешня (*Prunus avium* (L.) L., или *Cerasus avium* (L.) Moench), миндаль (*Prunus amygdalus* Stokes, или *Amygdalus communis* L. синоним *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb), луизеания, лоуизания или афлатуния (*Prunus triloba* Lindl., или *Persica triloba*, или *Louiseania triloba*, или *Aflatunia*), персик (*Prunus persica*, (L.) Batsch или *Persica vulgaris* Mill.), абрикос (*Prunus armeniaca* L. или *Armeniaca vulgaris* Lam.), а также черемуха (*Prunus padus* L. или *Padus avium* Mill.) и ещё – лавровишня (*Laurocerasus: Prunus laurocerasus* L. или *Laurocerasus officinalis* M.Roem.). Последний род не всегда хорошо переносит зимы, тем ни менее, для южных регионов Ленинградской области уже может быть рекомендован.

Род Персик – *Persica* (*Prunus*) включает порядка 200 видов.
Prunus persica, или *Persica vulgaris*



Вид Персик обыкновенный входит в род Слива (*Prunus*) подсемейства *Spiraeoideae* семейства Розовые (*Rosaceae*) порядка Розоцветные (*Rosales*).

```

    graph LR
      A[отдел Цветковые, или Покрытосеменные] --> B[порядок Розоцветные]
      A --> C[еще 44 порядка цветковых растений (согласно Системе APG II)]
      B --> D[еще 8 семейств (согласно Системе APG II)]
      B --> E[семейство Розовые]
      D --> F[род Слива]
      D --> G[еще около 60 родов]
      E --> F
      E --> H[подрод Миндаль]
      F --> I[подроды Вишня, Слива и Emplectocladus]
      F --> J[вид Персик обыкновенный]
      H --> J
      J --> K[еще около 40 видов]
    
```



Как видно из приведённого краткого списка родов, все они, по английской литературе (Dönmez Ali A., Yildirimli Şinasi, 2000; OECD, 2006; Das et al., 2011; Vicente et al., 2011; Shi et al., 2013) отнесены к роду слив (*Prunus*). Собственно подсемейство сливовых, где и находится настоящая сакура (вишня мелкопильчатая, или черёмуха мелкопильчатая *Prunus serrulata* Lindl.), включает от 5 до 12 родов, объединяющих свыше 400 видов. Конечно же нельзя забывать и о таких видах, как представители родов боярышники (*Crataegus*) и яблоня (*Malus*). Цветут все представители вышеперечисленных родов очень эффектно. Их цветки варьируют по окраске от белых, бело-розовых, розовых и розово-красных. Есть и махровые сорта. Из видов рода слива – *Prunus* для Северо-Запада могут быть рекомендованы такие виды как слива японская *Prunus japonica* Thunb. (*Cerasus japonica* (Thunb.) Loisel.), тёрн *P. spinosa* L., слива железистая *P. glandulosa* Thunb., мяма или корейская вишня *P. maximowiczii* Rupr. (*Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom. & Aliss.), слива красивая или вишня ошима *P. speciosa* (Koidz.) Ingram. Однако при использовании слив в композициях важно помнить, что многие из них ведут себя агрессивно, образуя многочисленную корневую поросль. Тем не менее для парков с большими площадями способность формировать большие куртины может оказаться полезной, т.к. во время цветения они создадут яркий аспект.





Prunus triloba, или *Persica triloba*, или *Louiseania triloba*, или *Aflatunia*



В южных регионах (район Сочи–Адлера, Дендрарий, парк Южные культуры) начинают с успехом выращивать новые для региона сорта и формы декоративного персика *Prunus persica* (L.) Batsch (*Amygdalus persica* var. *aganomucipersica* (Schübl. & G.Martens) T.T.Yu & L.T.Lu [старое название *Amygdalus persica* L. var. *sinensis*] во Флоре Китая эти виды отнесены к роду *Amygdalus* L.), плоды которого не съедобны, их околоплодник кожистый, но в период цветения – это высоко декоративные растения. В настоящее время в Китае представлено большое разнообразие их сортов, различающихся формой и числом лепестков, их окраской (белые, светло-розовые, розовые, красные), а также формой и окраской листьев (зелёные, зелёно-красные, красно-зелёные, тёмно-красные). В провинции Внутренняя Монголия (Китай) дико произрастают два вида миндалей – *Prunus mongolica* Maxim. и *P. pedunculata* (Pall.) Maxim, которые представляют собой невысокие кустарники. Эти виды в Китае сейчас активно размножают и высаживают на больших площадях (склонах гор, вдоль автомобильных дорог, трасс и русел рек) как декоративные и перспективное сырьё для получения жирного масла из семян (как энергетические растения) (Ткаченко, 2018).



Amygdalus nana



Amygdalus ledebouriana



Слива, алыча, тёрн
Prunus cerasifera



Prunus domestica







Род вишня или черешня (*Cerasus* = *Prunus*) во флоре бывшего СССР насчитывал почти 30 видов (!!!). В России, на Дальнем Востоке, на Курильских о-вах и на Сахалине растёт вишня сахалинская (*Cerasus sachalinensis* (F.Schmidt) Kom. & Aliss. syn. *Prunus sachalinensis* (F.Schmidt) Koidz.), слива или вишня японская *Prunus japonica* Thunb., слива или вишня ниппонская *Prunus nipponica* Matsum. или *Cerasus nipponica* (Matsum.) Ohle ex H. Ohba, а также вишня курильская *Cerasus kurilensis* (Miyabe) Kabanov ex Vorob. syn. *Prunus kurilensis* (Miyabe) Miyabe, которые в Северной Японии называют сакурой. Этот род включает ряд перспективных видов для использования в озеленении: вишня степная *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow (*Prunus fruticosa* Pall.) и вишня войлочная (*P. tomentosa* Thunb. или *C. tomentosa* (Thunb.) Wall).













Отдельно надо выделить значение для парковых посадок (одиночно и группами) видов, форм и сортов рода яблоня – *Malus* (Ples, Stookey, 1997; Sadoff, Pecknold, 2003; Chatfield et al., 2005; Fiala, 2003; Romer, 2003; Dirr, 2009; Ples, 2009; Фирсов и др., 2015). Особенно следует уделить внимание видам флоры бывшего СССР, таким как яблоня восточная *M. orientalis* Uglitzk. ex Juz.; я. домашняя *M. domestica* Borkh.; я. лесная *M. sylvestris* (L.) Mill.; я. обильноцветущая *M. floribunda* Siebold ex Van Houtte; я. сахалинская *M. sachalinensis* Kom. ex Juz.; я. Сиверса *M. sieversii* (Ledeb.) M.Roem.; я. сливолистная или ранетка, китайка, райка *M. prunifolia* (Willd.) Borkh.; я. ягодная *M. baccata* (L.) Borkh. Это те виды, которые наиболее часто можно встретить в городских или парковых посадках. В современном ассортименте яблонь есть сорта с розовыми и красными, а также махровыми цветками. Все эти виды каждую весну обильно цветут, образуя нежную кипень. В настоящее время вводить в практику озеленения городских парков, садов и скверов как наиболее устойчивые, морозо- и зимостойкие, поллютанто- и засухоустойчивые следует виды и сорта с красными цветками, темно окрашенными листьями, и, самое главное, с несъедобными (не вкусными и мелкими) для человека плодами. Яркая, броская, эффектная окраска цветков этих древесных растений всегда очень оживляет любой ландшафт, особенно весной, когда после продолжительной зимы не хватает ярких красок в городах. Среди большого числа видов и форм яблонь следует обратить внимание на виды с яркоокрашенными цветками: яблоню киргизов *M. kirghisorum* Al.Fed. & Fed., я. маньчжурскую *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. ex Juz., я. Недзветского *M. niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne. Лепестки венчика этих видов от красновато-розового, красного, красно-малинового, до фиолетово-розового цвета. Окраска листьев за вегетационный период варьирует от зелено-красной до красно-темно-зелёной. Плоды этих видов, как правило мелкие, поедаются только птицами, и окрашены в темно-коричневый, темно-бордовый, чёрно-красный цвета. Далее виды этого рода – яблоня пурпурная *M. x purpurea* (E.Barbier) Rehder – гибрид я. недзветского и я. чернокрасной. Среди гибридов есть и садовые формы с темно-окрашенными (красно-зелёными или фиолетово-зелёными) листьями, такие сорта декоративны весь вегетационный период. Яблоня Холла *M. halliana* Koehne – цветки этого вида интенсивно розового цвета, на длинных цветоножках, есть современные полу- и махровые сорта, и плакучие формы. Яблоня бурая или приречная *M. fusca* (Raf.) C.K.Schneid., я. вишнеплодная *M. x cerasifera* Spach syn. *M. baccata* var. *cerasifera* (Spach) Koidz., я. Зибольда *M. sieboldii* (Regel) Rehder, я. Палласа *M. pallasiana* Juz., я. ранняя *M. praecox* (Pall.) Borkh. и я. мелкояблонева *M. micromalus* Makino – растения с красивой кроной и с лепестками венчика от чисто белого, бледно-розового или до розоватого цвета.



Ъ









В Европейской части России обычно яблони цветут до распускания листьев. Цветение отмечается с середины апреля (на юге) до конца мая или начала июня (на севере). На северо-западе России цветение яблонь выпадает на май, примерно с его середины, со второй декады месяца, и продолжается, в зависимости от погоды (чем жарче дни – тем короче период цветения, чем прохладнее в дневное время – тем продолжительнее цветение), от 7-10 до 12-15 дней. Правильно подобрав ассортимент для городского (или частного) яблоневого сада из видов и сортов с разными сроками цветения, можно добиться того, что суммарное время цветения сада может составить от 20 до 45 дней (Ткаченко, 2017; Ткаченко, Фирсов, 2014; Ткаченко и др., 2015; Фирсов и др., 2015 а, б).

В современной урбанofлористики, особенно последние годы, для создания оригинальных и красивых уголков парков и скверов, бульваров и оформления придорожных территорий вдоль транспортных путей, перспективно вводить виды и сорта яблонь с красными цветками и имеющие мелкие, не привлекающие внимание и несъедобные (не вкусные для человека, но поедаемые птицами) плоды, а также слив (с мелкими плодами), кустовых вишен.

В нашей стране в ряде питомников и селекционных центров, где можно найти новые интересные отечественные сорта древесных и кустарниковых растений. Например, сорта яблонь селекции Л.А. Котова (Свердловская селекционная станция ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии), имеющие высокую декоративность, устойчивые к нашему климату. Или же сорта М.А. Мазунина (г. Челябинск). Помимо того, что у этих сортов красивые красные цветки, интересная крона и расцветка листьев, но ещё и необычные формы – колоновидные, стланцевые, плакучие на штамбе. Много интересных сортов разных форм яблонь и не только, предлагает питомник М.В. Качалкина (Опытно-селекционный питомник, Московская область, Раменское). У него можно найти широкий ассортимент не только декоративных яблонь, но и груш, вишен, черешен, и других культур (Качалкин, 2018; Колесник, 2018; Сычов, 2018).



Представленные виды и сорта яблонь, образуя ежегодно красивые цветы, при этом плоды у них мелкие и горькие, не вкусные, что спасает растения от поломки.







Spiraea japonica

Spiraea tomentosa

Spiraea salicifolia



Exochorda racemosa

В качестве «экзотических» растений для наших парков и скверов можно высаживать виды рода Экзохорда, крупный кустарник гористой местности Центральной и Восточной Азии. Выращивается как культурное растение уже порядка ста лет, но в культуре, к большому сожалению, известна мало и широкого распространения пока не получила.









Род чубушник (*Philadelphus* L.) – листопадные многоствольные кустарники из семейства Гортензиевые (Hydrangeaceae). В настоящее время род насчитывает порядка 66 видов, произрастающих в основном в умеренном поясе Северного полушария. Высокодекоративные растения в период цветения, с сильным характерным ароматом. Использование в посадках нескольких разных видов и сортов, цветущих в разные сроки, можно создавать красочные композиции. Растения хорошо переносят стрижку, часто используют для создания живых изгородей. Некрупные сорта высаживают в качестве бордюра, или выращивают в контейнерах.



Syringa sp.

Сирени в Санкт-Петербурге начали выращивать до 1736 года на Аптекарском острове. Выращивали чаще всего сорта *Syringa vulgaris* L. А вот *Syringa persica* L. впервые появилась в Санкт-Петербурге лишь в конце XVIII века. Важнейшую роль во внедрении разных видов и сортов сиреней в России сыграли Э.Л. Регель и его сыновья А.Э. Регель и Р.Э. Регель.

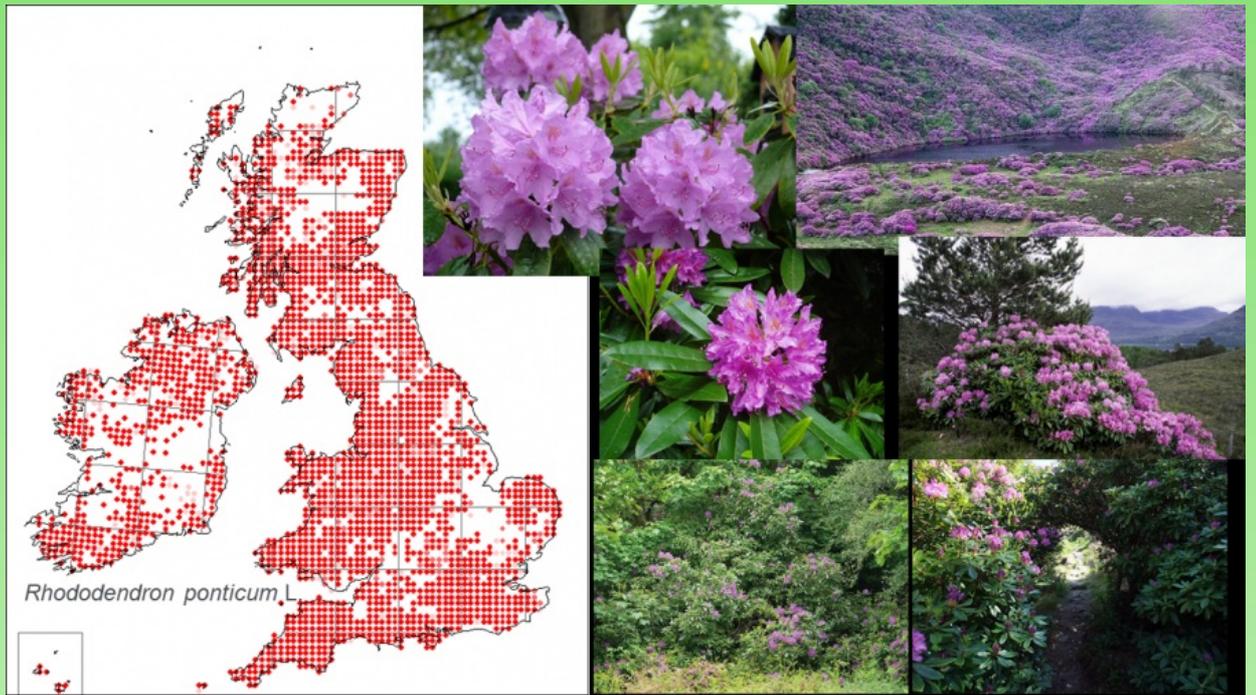




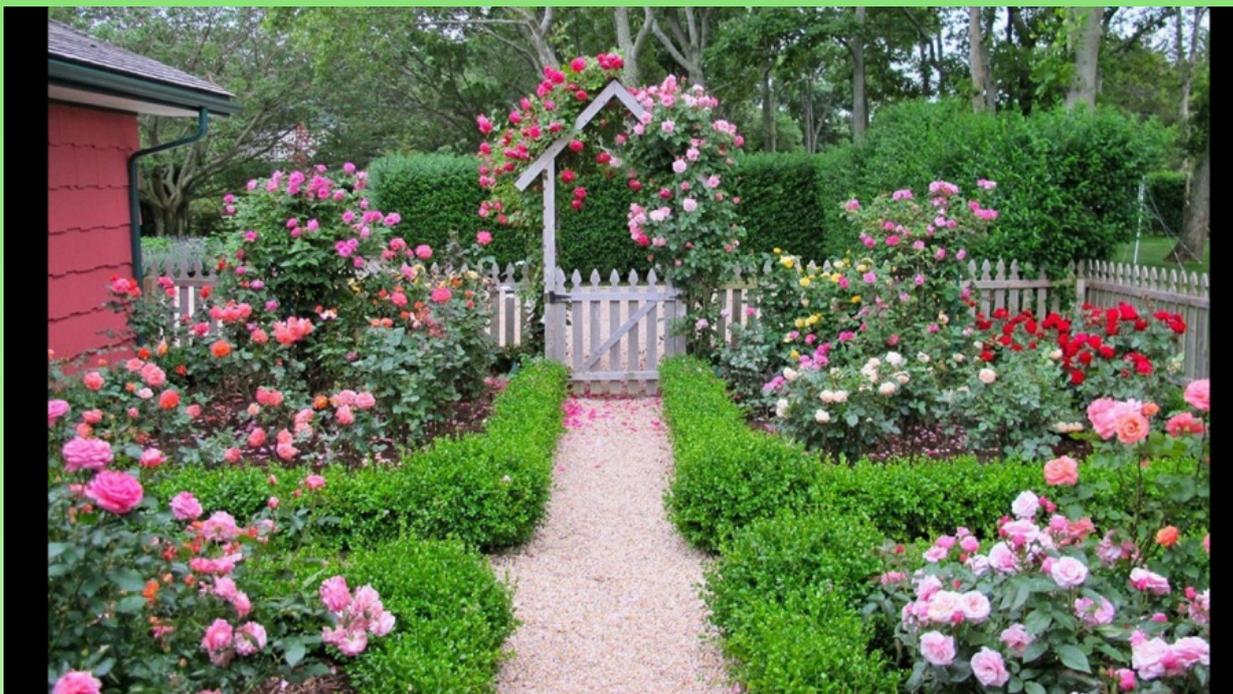














Литература

- Абрамчук А.В., Карпухин М.Ю. Рододендроны в дизайне сада // *Аграрное образование и наука*, 2020 № 2, с. 1.
- Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР. М., Мысль, 1978. 336 с.
- Губанов И.А., Крылова И.Л., Тихонова В.Л. Дикорастущие полезные растения СССР. М., Мысль, 1976. 360 с.
- Карпухин М.Ю., Абрамчук А.В. Особенности применения сирени в ландшафтном дизайне // *Аграрное образование и наука*, 2020, № 2, с. 7.
- Карпухин М.Ю., Абрамчук А.В. Чубушник (*Philadelphus L.*) в ландшафтном дизайне // *Аграрное образование и наука*, 2020, № 2, с. 8.
- Качалкин М.В. Некоторые проблемы развития питомниководства в России // *Вестник Ассоциации производителей посадочного материала*. 2018. № 1. С. 12-19.
- Колесник В.А. Что ищем мы в краю далёком, что не найдём в краю родном ... // *Вестник Ассоциации производителей посадочного материала*. 2018. № 1. С. 42-53.
- Коляда Н.А. Представители семейства Гортензиевые в ботанических садах и дендрариях России // *Вестник Дальневосточного отделения РАН*. 2008. № 1. С. 125-128.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения азиатской России. СО РАН, Новосибирск, Гео, 2012. 707 с.
- Мартынов Л.Г. Интродукция видов рода сирень (*Syringa L.*) в условиях ботанического сада подзоны средней тайги // *Известия Коми научного центра УРО РАН*, 2013, № 4 (16), с. 25-31.
- Мартынова Н.А., Тохтарь В.К., Третьяков М.Ю., Тохтарь Л.А., Ткаченко Н.Н. Растения рода *Syringa L.* в коллекции Ботанического сада НИУ "БелГУ" // *Региональные геосистемы*, Т. 42, no. 3, 2018, pp. 289-296.
- Peng Yu, Liu Xuehua. Research progress on the impact of urbanization on plant diversity // *Biodiversity Science*, 2007, 15(5):558-562.
- Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. М.: ГБС РАН; Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. 144 с.

Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. Коллекции, экспозиции / Отв. редактор Р.В. Камелин. СПб, Росток, 2002. 256 с.

Рейнвальд В.М., Ткаченко К.Г. История сирени в Санкт-Петербурге XIX–XXI веков // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование. Сборник научных статей. Санкт-Петербург, Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2020. С. 117-120.

Рейнвальд В.М., Ткаченко К.Г. Новые сорта сиреней в Ботаническом саду Петра Великого // *Цветоводство: история, теория, практика* (Сборник статей IX Международной научной конференции, 7–13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2019. С. 255-257.

Рейнвальд В.М., Ткаченко К.Г. Сирени в Ботаническом саду Петра Великого // *Syringa L.*: коллекции, выращивание, использование. Выпуск 2. (Сборник научных статей). Ответственный редактор: д-р биол. наук Е.М. Арнаутова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. с. 100-103. DOI: 10.24412/ci-36596-2021-2-100-103

Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб., 2005. 384 с.

Связева О.С., Лукс Ю.А., Латманисова Т.М. Интродукционный питомник Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова на северо-востоке Карельского перешейка (Ленинградская область). СПб, Росток, 2011. 343 с.

Сычев А.И. Селекция новых сортов плодово-ягодных культур в частных питомниках как главный способ поддержки их высокой конкурентоспособности // *Вестник Ассоциации производителей посадочного материала*. 2018. № 1. С. 20-28.

Ткаченко К.Г. Латентный период некоторых видов рода *Malus*, интродуцированных в Ботанический сад Петра Великого // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2017. Т. 178, вып. 2. С. 25-32.

Ткаченко К.Г. Особенности латентного периода миндаля монгольского и миндаля черешчатого // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2018. Т. 179, вып. 2. С. 77-84. DOI: 10.30901/2227-8834-2018-2-77-84

Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А. Дальневосточные виды рода *Malus* Mill. в Санкт-Петербурге // *Бюлл. БСИ ДВО РАН : науч. журн. / Ботан. сад-институт ДВО РАН. – Владивосток.*; 2014. Вып. 12. С. 4-13.

Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Васильев Н.П., Волчанская А.В. Особенности формирования и качество плодов видов рода *Malus* Mill., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // *Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация*, 2015 б, № 1. С. 104-109.

Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. Качество репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.) интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // *Вестник Удмуртского Университета. Серия Биология. Науки о земле* 2015. Т. 25, вып. 4. С. 75-80.

Фирсов Г.А., Васильев Н.П., Ткаченко К.Г. Род Яблоня (*Malus* Mill.) в коллекции Ботанического сада Петра Великого // *Hortus bot.* 2015 а. Т. 10. С. 156-173. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2341>. Firsov G., Vasiliev N., Tkachenko K. "Genus *Malus* Mill. in Arboretum collection of Peter the Great Botanic Garden" // *Hortus bot.* 10, (2015): DOI: 10.15393/j4.art.2015.2341

Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. Изд-во «Дом садовой литературы», 2019. 492 с.

Фирсов Г.А., Ярмишко В.Т. Аннотированный каталог покрытосеменных растений Парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Москва: Изд-во РОСА, 2021. 452 с.

Чаховский А.А., Бутова Э.А., Орленок Е.И., Гусарова Л.П. Красивоцветущие кустарники для садов и парков: Справ. пособие. Минск: Ураджай, 1988. 144 с.

Čeplová N., Lososová Z. & Kalusová V. Urban ornamental trees: a source of current invaders; a case study from a European City. // *Urban Ecosystems*, 2017. 20: Pp. 1135–1140.

Chatfield J.A., Draper E.A., Herms D.A., and Cochran K.A. Apple scab on crabapple at Secret Arboretum: In: J.A. Chatfield, E.A. Draper, D.E. Dyke, P.J. Bennett, and J.F. Boggs, editors. *Ornamental Plants: Annual Reports and Research // Reviews 2005*. Ohio Agricultural Research and Development Center, Special Circular 197, pp. 117-121. kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/6182/sc197.pdf?sequence=1

Das B., Ahmed N. and Singh P. *Prunus* diversity- early and present development: A review // *International Journal*

of Biodiversity and Conservation. 2011. Vol. 3(14), pp. 721-734. DOI: 10.5897/IJBCX11.003

Dehnen-Schmutz, Katharina, Charles Perrings, and Mark Williamson. Controlling *Rhododendron Ponticum* in the British Isles: an Economic Analysis. // *Journal of Environmental Management*, 2004. 70, No. 4: 323–32. doi:10.1016/J.JENVMAN.2003.12.009.

Dirr M.A. *Manual of Woody Landscape Plants: Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture, Propagation and Uses*. 2009. 6th ed. Stipes Publishing L.L.C., Champaign, IL. 1005 p.

Dönmez Ali A., Yildirimli Şiinası. Taxonomy of the Genus *Prunus* L. (Rosaceae) in Turkey // *Turk. J. Bot.* 2000. 24. P. 187-202.

Fiala J.L. *Flowering Crabapples: The Genus Malus*. 2003. Timber Press, Portland, OR. 340 p.

Iles J. Crabapples...with no apologies. *Arnoldia*, 2009. 67:2. P. 1-13.

Iles J.K. and Stookey J.S. 1997. Crabapples: Sales trends and consumer preferences in Iowa. // *Journal of Arboriculture* 23(3): 94–99.

Kinlock N. L., Dehnen-Schmutz K., Essl F., Pergl J., Pyšek P., Kreft H., Weigelt P., Yang Q. & van Kleunen M. Introduction history mediates naturalization and invasiveness of cultivated plants. – *Global Ecology and Biogeography* 2022. 31: 1104–1119.

Lan, Yuxiang & Liu, Fan & Lin, Yingfang & Chen, Han & Li, Junyi & Chen, Ye & Dong, Jianwen. A Comparison Study on Species Diversity of Woody Plants in Mountain Parks and Riverside Parks of Fuzhou City. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. 714. 022023. 10.1088/1755-1315/714/2/022023.

OECD, “Section 6 – Stone Fruits (*Prunus* spp.)”, in *Safety Assessment of Transgenic Organisms, Volume 2: OECD Consensus Documents*, 2006. OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264095403-7-en>

Pan Hui, Xie Yiqing, Han Guoyong, et al. Geographical distribution and resource survey of wild color-leaf plants in Fujian // *Journal of Fujian Forestry College*, 2011, 31(3):217-220.

Romer, J.P., Iles J. K., and Haynes C.L. Selection preferences for crabapple cultivars and species. // *Hort. Technology*, 2003. 13(3): 522–526.

Sadoff C., and Pecknold P. Crabapples Resistant to Apple Scab and Japanese Beetle in Indiana. *Purdue Univ. Coop. Ext. Svc.*, 2003. Pub. ID-217-W. extension.entm.purdue.edu/publications/id-217.pdf

Shi S., Li J., Sun J., Yu, J., & Zhou S. Phylogeny and Classification of *Prunus sensu lato* (Rosaceae) // *Journal of Integrative Plant Biology*, 2013. 55 (11). P. 1069–1079. doi:10.1111/jipb.12095

Urziceanu, M., Camen-Comănescu, P., Nagodă, E., Raicu, M., Sîrbu, I.M. & Anastasiu, P. Updated list of non-native ornamental plants in Romania. // *Contribuții Botanice*, 2020, 55, 59-82.

Vicente A.R., Manganaris G.A., Cisneros-Zevallos L., Crisosto C.H., In: *Health-promoting Properties of Fruits and Vegetables* / Terry L.A. (Ed.). CAB International. 2011. P. 238–259.

Weigelt, P., König, C., & Kreft, H. GIFT – A global inventory of floras and traits for macroecology and biogeography. // *Journal of Biogeography*, (2020). 47(1), 16–43. <https://doi.org/10.1111/jbi.13623>

Williamson, M. H., & Fitter, A. The characters of successful invaders. // *Biological Conservation*, (1996). 78(1– 2), 163–170. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)00025-0](https://doi.org/10.1016/0006-3207(96)00025-0)

Wolkovich, E. M., & Cleland, E. E. The phenology of plant invasions: A community ecology perspective. // *Frontiers in Ecology and the Environment*, (2011). 9(5), 287–294. <https://doi.org/10.1890/100033>

Wolkovich, E. M., Davies, T. J., Schaefer, H., Cleland, E. E., Cook, B. I., Travers, S. E., Willis, C. G., & Davis, C. C. Temperature-dependent shifts in phenology contribute to the success of exotic species with climate change. // *American Journal of Botany*, 2013. 100 (7), 1407–1421. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200478>.

Beautiful flowering woody plants for urban landscape

**TKACHENKO
Kirill**

Komarov Botanical Institute of RAS,
Professor Popov str., 2, Saint Petersburg, 197376, Russia
kigatka@gmail.com

Key words:

horticulture, landscaping,
Rosaceae, Amygdalus, Cerasus,
Crataegus, Malus, Padus, Prunus,
Sorbus, assortment, ornamental
trees and shrubs, collections,
botanical gardens

Summary: The most important task of the present time for botanical gardens is the assessment of collections of living plants with the subsequent introduction of the positive results of the introduction of new species, forms and varieties of plants into the practice of urban gardening and urban floristics. Collections published in our country at different times on wild and useful species, as well as on rare species successfully introduced in different countries in botanical gardens, show what a rich and promising assortment of ornamental tree and shrub plants we have. All that remains is to introduce the new promising range of ornamental species developed over the years through various nurseries into organizations involved in the design and specific landscaping of the modern urban environment, especially in large cities of the country.

Is received: 19 october 2023 year

Is passed for the press: 15 december 2023 year

References

- Abramtchuk A.V., Karpukhin M.Yu. Rododendrony v dizajne sada // Agrarnoe obrazovanie i nauka, 2020 No. 2, p. 1.
- Chatfield J.A., Draper E.A., Herms D.A., and Cochran K.A. Apple scab on crabapple at Secret Arboretum: In: J.A. Chatfield, E.A. Draper, D.E. Dyke, P.J. Bennett, and J.F. Boggs, editors. Ornamental Plants: Annual Reports and Research // Reviews 2005. Ohio Agricultural Research and Development Center, Special Circular 197, pp. 117-121. kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/6182/sc197.pdf?sequence=1
- Das B., Ahmed N. and Singh P. Prunus diversity- early and present development: A review // International Journal of Biodiversity and Conservation. 2011. Vol. 3(14), pp. 721-734. DOI: 10.5897/IJBCX11.003
- Dehnen-Schmutz, Katharina, Charles Perrings, and Mark Williamson. Controlling Rhododendron Ponticum in the British Isles: an Economic Analysis. // Journal of Environmental Management, 2004. 70, No. 4: 323–32. doi:10.1016/J.JENVMAN.2003.12.009.
- Dirr M.A. Manual of Woody Landscape Plants: Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture, Propagation and Uses. 2009. 6th ed. Stipes Publishing L.L.C., Champaign, IL. 1005 r.
- Dönmez Ali A., Yıldırımli Şiinası. Taxonomy of the Genus Prunus L. (Rosaceae) in Turkey // Turk. J. Bot. 2000. 24. P. 187-202.
- Fiala J.L. Flowering Crabapples: The Genus Malus. 2003. Timber Press, Portland, OR. 340 r.
- Firsov G.A., Orlova L.V. Khvojnye v Sankt-Peterburge. Izd-vo «Dom sadovoj literatury», 2019. 492 p.
- Firsov G.A., Vasilev N.P., Tkatchenko K.G. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2341 Firsov G., Vasiliev N., Tkachenko K. "Genus Malus Mill. in Arboretum collection of Peter the Great Botanic Garden" // Hortus bot. 10, (2015): DOI: 10.15393/j4.art.2015.2341
- Firsov G.A., Yarmishko V.V. Annotirovannyj katalog pokrytosemennykh rastenij Parka-dendrariya Botanicheskogo sada Petra Velikogo BIN RAN. Moskva: Izd-vo ROSA, 2021. 452 p.
- Gubanov I.A., Krylova I.L., Tikhonova V.L. Dikorastutshie poleznye rasteniya SSSR. M., Mysl, 1976.360 p.
- Iles J. Crabapples...with no apologies. Arnoldia, 2009. 67:2. R. 1-13.
- Iles J.K. and Stookey J.S. 1997. Crabapples: Sales trends and consumer preferences in Iowa. // Journal of Arboriculture 23(3): 94–99.
- Karpukhin M.Yu., Abramtchuk A.V. Osobennosti primeneniya sireni v landshaftnom dizajne // Agrarnoe obrazovanie i nauka, 2020, No. 2, p. 7.
- Karpukhin M.Yu., Abramtchuk A.V. Tchubushnik (Philadelphus L.) v landshaftnom dizajne // Agrarnoe obrazovanie i

nauka, 2020, No. 2, P. 8.

Katchalkin M.V. Nekotorye problemy razvitiya pitomnikovodstva v Rossii // Vestnik Assotsiatsii proizvoditelej posadotchnogo materiala. 2018. No. 1. P. 12-19.

Kinlock N. L., Dehnen-Schmutz K., Essl F., Pergl J., Pyšek P., Kreft H., Weigelt P., Yang Q. & van Kleunen M. Introduction history mediates naturalization and invasiveness of cultivated plants. – *Global Ecology and Biogeography* 2022. 31: 1104–1119.

Kolesnik V.A. Tchto itshem my v krayu dalyokom, tchto ne najdyom v krayu rodnom ... // Vestnik Assotsiatsii proizvoditelej posadotchnogo materiala. 2018. No. 1. P. 42-53.

Kolyada N.A. Predstaviteli semejstva Gortenziyevye v botanicheskikh sadakh i dendrariyakh Rossii // Vestnik Dalnevostotchnogo otdeleniya RAN. 2008. No. 1. P. 125-128.

Koropatchinskij I.Yu., Vstovskaya V.N. Drevesnye rasteniya aziatskoj Rossii. SO RAN, Novosibirsk, Geo, 2012. 707 p.

Lan, Yuxiang & Liu, Fan & Lin, Yingfang & Chen, Han & Li, Junyi & Chen, Ye & Dong, Jianwen. A Comparison Study on Species Diversity of Woody Plants in Mountain Parks and Riverside Parks of Fuzhou City. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. 714. 022023. 10.1088/1755-1315/714/2/022023.

Martynov L.G. Introduktsiya vidov roda siren (*Syringa* L.) v usloviyakh botanicheskogo sada podzony srednej tajgi // *Izvestiya Komi nautchnogo tsentra URO RAN*, 2013, No. 4 (16), p. 25-31.

Martynova N.A., Tokhtar V.K., Tretyakov M.Yu., Tokhtar L.A., Tkatchenko N.N. Rasteniya roda *Syringa* L. v kolleksii Botanicheskogo sada NIU "BelGU" // *Regionalnye geosistemy*, V. 42, no. 3, 2018, pp. 289-296.

OECD, "Section 6 – Stone Fruits (*Prunus* spp.)", in *Safety Assessment of Transgenic Organisms, Volume 2: OECD Consensus Documents*, 2006. OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264095403-7-en>

Pan Hui, Xie Yiqing, Han Guoyong, et al. Geographical distribution and resource survey of wild color-leaf plants in Fujian // *Journal of Fujian Forestry College*, 2011, 31(3):217-220.

Rasteniya Krasnoj knigi Rossii v kolleksiyakh botanicheskikh sadov i dendrarijev. M.: GBS RAN; Tula: IPP «Grif i K», 2005. 144 p.

Rasteniya otkrytogo grunta Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova. Kolleksii, ekspozitsii, Otv. redaktor R.V. Kamelin. SPb, Rostok, 2002. 256 p.

Rejnvald V.M., Tkatchenko K.G. Istoriya sireni v Sankt-Peterburge XIX–XXI vekov // *Syringa* L.: kolleksii, vyratshivanie, ispolzovanie. Sbornik nautchnykh statej. Sankt-Peterburg, Izd-vo SPbGETU "LETI", 2020. P. 117-120.

Rejnvald V.M., Tkatchenko K.G. Novye sorta sirenej v Botanicheskom sadu Petra Velikogo // *Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika* (Sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, 7–13 sentyabrya 2019 g., g. Sankt-Peterburg). Sankt-Peterburg, 2019. P. 255-257.

Rejnvald V.M., Tkatchenko K.G. Sireni v Botanicheskom sadu Petra Velikogo // *Syringa* L.: kolleksii, vyratshivanie, ispolzovanie. Vypusk 2. (Sbornik nautchnykh statej). Otvetsvennyj redaktor: d-r biol. nauk E.M. Arnautova. – SPb.: Izd-vo SPbGETU «LETI», 2021. p. 100-103. DOI: 10.24412/cl-36596-2021-2-100-103

Reng Yu, Liu Xuehua. Research progress on the impact of urbanization on plant diversity // *Biodiversity Science*, 2007,15(5):558-562.

Romer, J.P., Iles J. K., and Haynes C.L. Selection preferences for crabapple cultivars and species. // *Hort. Technology*, 2003. 13(3): 522–526.

Sadoff C., and Pecknold P. Crabapples Resistant to Apple Scab and Japanese Beetle in Indiana. *Purdue Univ. Coop. Ext. Svc.*, 2003. Pub. ID-217-W. extension.entm.purdue.edu/publications/id-217.pdf

Shi S., Li J., Sun J., Yu, J., & Zhou S. Phylogeny and Classification of *Prunus* sensu lato (Rosaceae) // *Journal of Integrative Plant Biology*, 2013. 55 (11). P. 1069–1079. doi:10.1111/jipb.12095

Svyazeva O. A. Derevyta, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova (K istorii vvedeniya v kulturu). SPb., 2005. 384 p.

Svyazeva O.P., Luks Yu.A., Latmanizova V.M. Introduktsionnyj pitomnik Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova na severo-vostoke Karelskogo pereshejka (Leningradskaya oblast). SPb, Rostok, 2011. 343 p.

Sytchov A.I. Seleksiya novykh sortov plodovo-yagodnykh kultur v tchastnykh pitomnikakh kak glavnyj sposob podderzhki ikh vysokoj konkurentosposobnosti // Vestnik Assotsiatsii proizvoditelej posadotchnogo materiala. 2018. No. 1. P. 20-28.

Tchakhovskij A.A., Burova E.A., Orlenok E.I., Gusarova L.P. Krasivotsvetushie kustarniki dlya sadov i parkov: Sprav. posobie. Minsk: Uradzhaj, 1988. 144 p.

Tkatchenko K.G. Latentnyj period nekotorykh vidov roda *Malus*, introdutsirovannykh v Botanicheskij sad Petra Velikogo // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i seleksii. 2017. V. 178, vyp. 2. P. 25-32.

Tkatchenko K.G. Osobennosti latentnogo perioda mindalya mongolskogo i mindalya tchereshtchatogo // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i seleksii. 2018. V. 179, vyp. 2. P. 77-84. DOI: 10.30901/2227-8834-2018-2-77-84

Tkatchenko K.G., Firsov G.A. Электронный ресурс: nautch. zhurn., Botan. sad-institut DVO RAN. – Vladivostok, 2014. Vyp. 12. P. 4-13. [<http://botsad.ru/media/cms/2995/4-13.pdf>]

Tkatchenko K.G., Firsov G.A., Gryaznov A.Yu., Staroverov N.E. Katchestvo reproduktivnykh diaspor vidov roda *Yablonya* (*Malus* Mill.) introdutsirovannykh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo // Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o zemle 2015. V. 25, vyp. 4. C. 75-80.

Tkatchenko K.G., Firsov G.A., Vasilev N.P., Voltchanskaya A.V. Osobennosti formirovaniya i katchestvo plodov vidov roda *Malus* Mill., introdutsirovannykh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo // Vestnik VGU, Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya, 2015 b, No. 1. P. 104-109.

Urziceanu, M., Camen-Comănescu, P., Nagodă, E., Raicu, M., Sîrbu, I.M. & Anastasiu, P. Updated list of non-native ornamental plants in Romania. // *Contribuții Botanice*, 2020, 55, 59-82.

Vekhov V.N., Gubanov I.A., Lebedeva G.F. Kulturnye rasteniya SSSR. M., Mysl, 1978. 336 p.

Vicente A.R., Manganaris G.A., Cisneros-Zevallos L., Crisosto C.H., In: Health-promoting Properties of Fruits and Vegetables, Terry L.A. (Ed.). CAB International. 2011. P. 238–259.

Weigelt, P., König, C., & Kreft, H. GIFT – A global inventory of floras and traits for macroecology and biogeography. // *Journal of Biogeography*, (2020). 47(1), 16–43. <https://doi.org/10.1111/jbi.13623>

Williamson, M. H., & Fitter, A. The characters of successful in-vaders. // *Biological Conservation*, (1996). 78(1– 2), 163–170. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)00025-0](https://doi.org/10.1016/0006-3207(96)00025-0)

Wolkovich, E. M., & Cleland, E. E. The phenology of plant invasions: A community ecology perspective. // *Frontiers in Ecology and the Environment*, (2011). 9(5), 287–294. <https://doi.org/10.1890/100033>

Wolkovich, E. M., Davies, T. J., Schaefer, H., Cleland, E. E., Cook, B. I., Travers, S. E., Willis, C. G., & Davis, C. C. Temperature-dependent shifts in phenology contribute to the success of exoticspecies with climate change. // *American Journal of Botany*, 2013. 100 (7), 1407–1421. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200478>.

Čeplová N., Lososová Z. & Kalusová V. Urban ornamental trees: a source of current invaders; a case study from a European City. // *Urban Ecosystems*, 2017. 20: Rr. 1135–1140.

Цитирование: Ткаченко К. Г. Красивоцветущие древесные растения для городского озеленения // *Hortus bot.* 2023. Т. 18, 2023, стр. 332 - 372, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8925>.

DOI: [10.15393/j4.art.2023.8925](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8925)

Cited as: Tkachenko K. (2023). Beautiful flowering woody plants for urban landscape // *Hortus bot.* 18, 332 - 372. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8925>

Интродукция декоративных растений как вектор инвазии фитофагов

КАРПУН Наталья Николаевна	Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», ул. Яна Фабрициуса, 2/28, Сочи, 354002, Россия nkolem@mail.ru
ШОШИНА Елена Игоревна	Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», ул. Яна Фабрициуса, 2/28, Сочи, 354002, Россия haska6767@mail.ru

Ключевые слова:

обзор, наука, посадочный материал, чужеродный вид, скорость инвазии, *Cydalima perspectalis*, *Paysandisia archon*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Lamprodila festiva*

Аннотация: Один из основных векторов инвазии чужеродных видов вредителей декоративных древесных растений – посадочный материал кормовых растений. Крупные размеры саженцев, мелкие размеры имаго и личинок насекомых, незаметность яйцекладок, скрытый образ жизни – факторы успешного попадания вредителей на новые территории. За последние 23 года только на Черноморском побережье выявлены 36 новых для России вида фитофагов. Наиболее яркими примерами инвазии растительноядных насекомых на юг европейской части России с интродуцируемым посадочным материалом растений для озеленения следует считать: самшитовую огневку *Cydalima perspectalis*, пальмового мотылька *Paysandisia archon*, красного пальмового долгоносика *Rhynchophorus ferrugineus*, кипарисовую радужную златку *Lamprodila festiva*, индийскую восковую ложнощитовку *Ceroplastes ceriferus*, тутовую щитовку *Pseudaulacaspis pentagona*. Пока неясным остается вектор инвазии для хлопковой огневки *Haritalodes derogata*. Значительную роль в прогнозе и предотвращении завоза новых видов растительноядных насекомых играет анализ фауны стран-импортеров посадочного материала.

Получена: 12 декабря 2023 года

Подписана к печати: 15 декабря 2023 года

*





Всероссийская научная конференция с международным участием
«История и перспективы интродукции растений в России»,
посвященная 100-летию со дня рождения А.С. Ланtratовой
Петрозаводск, 27 ноября – 1 декабря 2023 г.

Интродукция декоративных растений как вектор инвазии фитофагов

Карпун Н.Н., Шошина Е.И.
Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр РАН», г. Сочи



Всероссийская научная конференция с международным участием
«История и перспективы интродукции растений в России»,
посвященная 100-летию со дня рождения А.С. Ланtratовой
Петрозаводск, 27 ноября – 1 декабря 2023 г.

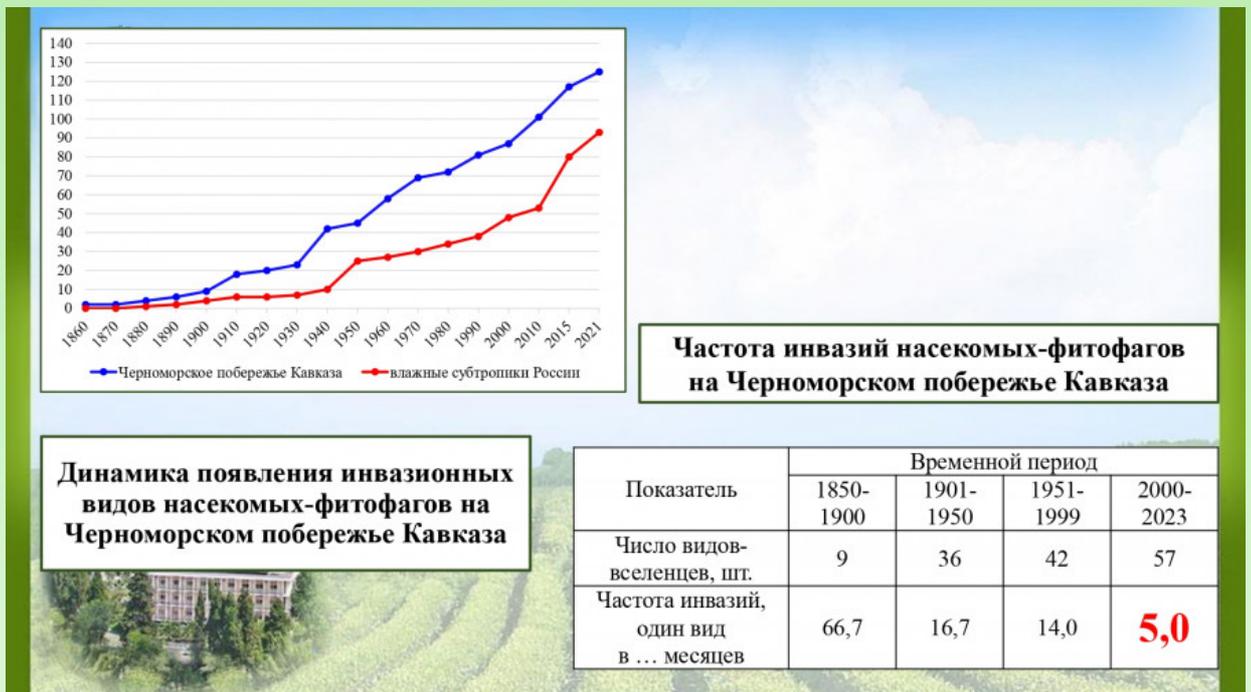
Инвазия – вселение новых видов на территории, где они ранее отсутствовали, которое происходит (в отличие от интродукции) без сознательного участия человека.

Инвазия

VS

Интродукция

Инвазивный вид (инвазионный вид, инвайдер) – вид животных, растений или другого живого организма, случайно занесенный человеком (или распространившийся по созданным человеком коридорам) в новый для него регион, где он успешно приживается, начинает размножаться и осваивать новые территории.




 Инвазии чужеродных видов на новые территории становятся **глобальной экологической проблемой**, приводя к сокращению регионального видового разнообразия.




Вектор инвазии – это способ переноса инвазионного вида в новый для него регион.

Для фитофагов:

- Самостоятельные перелеты
- Транспорт: авто-, ж/д, авиа-
- Грузы нерастительного происхождения (контейнеры, стройматериалы и т.д.)
- Почва
- Грузы растительного происхождения
 - Древесина
 - Тара
 - Посадочный материал
 - Срез цветов
 - Пищевые продукты

Посадочный материал декоративных древесных пород

Черенки

Семена

Укорененные черенки

Саженцы

Страны-поставщики посадочного материала декоративных древесных пород

Россия

Италия

Испания

Греция

Турция

Украина





Успешность инвазии с посадочным материалом объясняется:

- большими размерами крон и стволов
- мелкими размерами имаго и личинок фитофагов (например, кокцид, клещей)
- незаметностью яйцекладок
- скрытым образом жизни (стволовые и почвенные)

Самшитовая огневка
Cydalima perspectalis (Walker, 1859)

2009-2015 2012 2009

Фото: Б. А. Борисова

Фото: Е. Н. Журавлева

Kruger, E.O. *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae) // Entomol. Z. – 2008. – Vol. 118. – P. 81-83.

Результат интродукции итальянского посадочного материала самшита:

Потеря естественных насаждений самшита колхидского на Кавказе =>

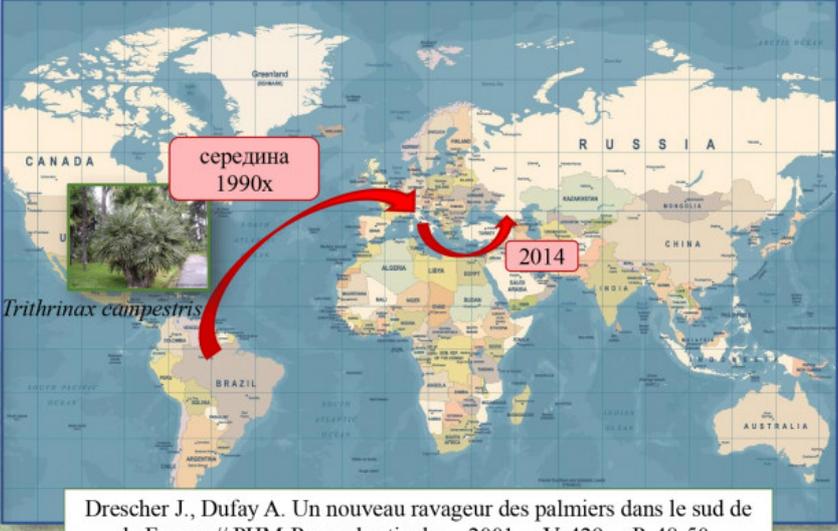
- сокращение численности видов растений, сопутствовавших самшиту
- вспышка массового размножения стволовых вредителей.

Потеря декоративных насаждений самшита вечнозеленого на Черноморском побережье Кавказа и Крыма => изменение облика ландшафтов





Пальмовый мотылек *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880)



середина 1990х

2014

Trithrinax campestris

Drescher J., Dufay A. Un nouveau ravageur des palmiers dans le sud de la France // PHM-Revue horticole. – 2001. – V. 429. – P. 48-50.

Виды и размеры пальм, с которыми произошла инвазия пальмового мотылька



Хамеропе низкий, высота ствола от 20 см и выше

Трахикарпус, высота ствола от 30 см и выше

Финик канарский, высота ствола от 30 см и выше

Вашингтония, высота ствола от 100 см и выше, чаще в черешках листьев





Результат интродукции итальянского посадочного материала пальм:



**Кипарисовая радужная златка
Lamprodila festiva (Linnaeus, 1767)**







Кипарисовая радужная златка *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767)



Москва, Нижний Новгород, Волгоград, Астрахань

Беларусь, Украина, Казахстан, Грузия

Направления перемещения посадочного материала кормовых пород кипарисовой радужной златки по территории России



Размер посадочного материала, в котором может скрытно находиться златка:
Thuja occidentalis 'Smaragd' и 'Brabant' от 50 см
Juniperus scopulorum от 50 см
Juniperus chinensis от 40 см
!!! диаметр веточек от 1-1,5 см !!!

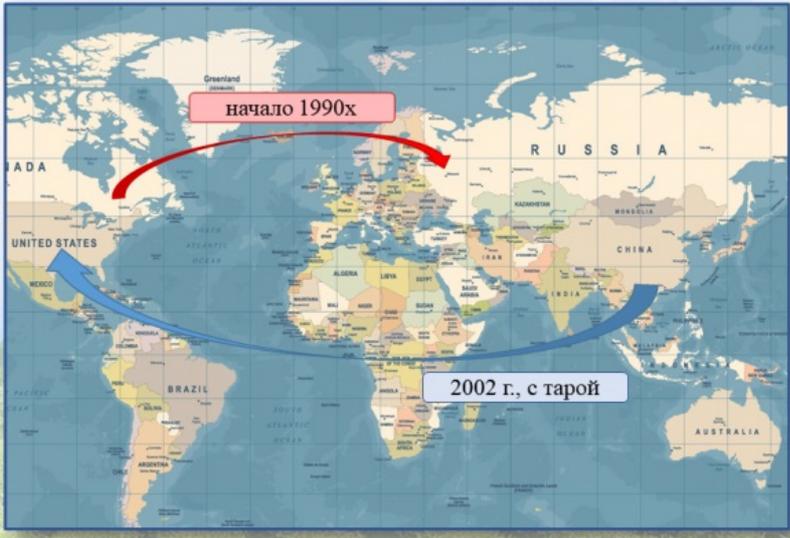
Ясеновая узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888



Имаго



Усыхающий вследствие заселения златкой ясень



начало 1990х

2002 г., с тарой



Тутовая щитовка

Pseudaulacaspis pentagona (Targioni-Tozzetti, 1886)



Колонии тутовой щитовки на катальпе



Краснодар

Южный сосновый походный шелкопряд

Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller, 1775)

Гусеницы южного соснового походного шелкопряда



Имаго южного соснового походного шелкопряда в коллекции ФИЦ СЦ РАН



Ареал и направление инвазии южного соснового походного шелкопряда



<https://gd.eppo.int/taxon/THAUPI/distribution>





Ацизия мимозовая
Acizzia jamaonica (Kuwayama, 1908)

Какопсилла хорошенькая
Cacopsylla pulchella (Löw, 1877)

The top section features a map of Italy with red arrows pointing to specific regions. To the right of the map are two rows of photographs. The first row shows a close-up of a mimosa leaf with yellowish spots, a branch with small blue flowers, and a full mimosa tree in bloom. The second row shows a close-up of a leaf with white scale-like insects, a cluster of similar leaves, and a person standing next to a mimosa tree with pink blossoms.



Эвкалиптовая листолюбка
Glycaspis brimblecombei Moore, 1964

Офелимус
Ophelimus maskelli (Ashmead, 1900)

Эвкалиптовая хальцида
Leptoccybe invasa Fisher et La Salle, 2004

Эвкалипты

The bottom section features a map of Italy with red arrows pointing to specific regions. To the right of the map are three rows of photographs. The first row shows a close-up of eucalyptus leaves with white scale-like insects and a magnified view of the insects. The second row shows two eucalyptus leaves with numerous small, dark, oval-shaped eggs. The third row shows a close-up of a eucalyptus branch with green, curled-up leaves. At the bottom left, there is a photograph of a long, straight path lined with eucalyptus trees, labeled "Эвкалипты".

Долгоносик армадило
Otiorhynchus armadillo (Rossi, 1792)



Не летает (надкрылья сросшиеся), перемещается только с посадочным материалом (в почве в контейнере)

Имаго
до 7–12 мм в длину

**Пока вектор инвазии неясен
для вида восточноазиатского происхождения:**

Хлопковая огневка
Haritalodes derogata (Fabricius, 1775)



Поврежденный куст гибискуса

Имаго

Гусеницы разных возрастов

Карта Краснодарского края



Спасибо за внимание!

nkolem@mail.ru
<https://vk.com/nkarpun>
t.me/n_kolem

**

Финансирование: Исследования проведены в рамках реализации государственного задания ФИЦ СЦ РАН FGRW-2022-0006, № госрегистрации 122042600092-8.

Литература

Журавлёва Е.Н., Карпун Н.Н., Игнатова Е.А. *Acizzia jamatonica* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae): новый фитофаг альбиции на Черноморском побережье Кавказа // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. Вып. 52. С. 71-76.

Карпун Н.Н., Игнатова Е.А. Самшитовая огневка – инвазия на Черноморское побережье России // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 41-42.

Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н., Игнатова Е.А., Тарба Ф.Т. Новые инвайдера-фитофаги эвкалипта в субтропиках Черноморского побережья России // Труды Ботанического Института: сб. тр. Ботанического института Академии наук Абхазии. Сухум, 2014. С. 97-107.

Карпун Н.Н., Игнатова Е.А., Журавлева Е.Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 189-203.

Карпун Н.Н., Журавлёва Е.Н., Игнатова Е.А., Кулава Л.Д. Новые инвазивные виды *Paysandisia archon* Burmeister и *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. – угроза культивированию пальм на Черноморском побережье Кавказа // Труды Ботанического Института: сб. тр. Ботанического института Академии наук Абхазии. Сухум, 2015. С. 103-113.

Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н., Волкович М.Г., Проценко В.Е., Мусолин Д.Л. К фауне и биологии новых чужеродных видов насекомых-вредителей древесных растений во влажных субтропиках России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 220. С. 169-185.

Карпун Н.Н. Особенности инвазии вредителей растений во влажных субтропиках России в начале 21 века // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2018. № 13. С. 580-583.

Карпун Н.Н. Особенности формирования фауны дендрофильных инвазионных вредителей во влажных субтропиках России в начале XXI века // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. Вып. 228. С. 104-119.

Карпун Н.Н., Надыкта В.Д. Интенсификация транспортных потоков как вектор переноса инвазионных

фитофагов во влажные субтропики России // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: матер. II Всерос. конф. с междунар. участием. 2019. С. 85-86.

Карпун Н.Н., Михайлова Е.В., Шошина Е.И. Эффективность различных приёмов защиты пальм от пальмового мотылька во влажных субтропиках России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2020. Вып. 75. С. 107-116.

Карпун Н.Н., Надыкта В.Д., Шошина Е.И. Посадочный материал декоративных древесных пород как вектор инвазии фитофагов // В сборнике: Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: матер. III Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2022. С. 77-78.

Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н. Расширение инвазионного ареала и трофические связи кипарисовой радужной златки *Lamprodila festiva* L. (Buprestidae: Coleoptera) в России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 244. С. 42-55.

Карпун Н.Н., Гомбоц С., Кириченко Н.И. Использование ДНК-баркодинга для подтверждения находки соснового походного шелкопряда *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae) на Черноморском побережье России // Молекулярная диагностика-2023: сб. тр. XI междунар. науч-практ. конф. Москва, 14-17 ноября 2023. М., 2023. С. 398-399

Кулава Л.Д., Айба Л.Я., Карпун Н.Н., Шошина Е.И., Михайлова Е.В. Шерстистая белокрылка в агроценозах цитрусовых культур Абхазии и эффективность химических средств защиты растений // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 48-55.

Ayba L.Ya., Karpun N.N., Kulava L.D., Shoshina E.I., Sabekia D.A. Resistance of citrus crops in Abkhazia to damage by the woolly whitefly *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 723. 022057. doi:10.1088/1755-1315/723/2/022057

Karpun N.N., Zhuravleva E.N., Shoshina E.I., Kirichenko N.I. First record of the alien cotton leaf roller *Haritalodes derogata* (Lepidoptera: Crambidae) on the Black sea coast of Russia // Far Eastern Entomologist. 2022. Vol. 465. P. 12-21. <https://doi.org/10.25221/fee.465.3>

Volkovitch M.G., Karpun N.N. A new invasive species of buprestid beetles in the russian fauna: *Lamprodila* (Palmar) *festiva* (L.) (Coleoptera, Buprestidae), a pest of Cupressaceae // Entomological Review. 2017. Vol. 97, № 4. P. 425-437.

Introduction of ornamental plants as a vector of phytophagous invasion

KARPUN Natalya	Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Jana Fabricius str., 2/28, Sochi, 354002, Russia nkolem@mail.ru
SHOSHINA Elena	Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Jana Fabricius str., 2/28, Sochi, 354002, Russia haska6767@mail.ru

Key words:

review, science, seedlings, alien species, rate of invasion, *Cydalima perspectalis*, *Paysandisia archon*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Lamprodila festiva*

Summary:

One of the main vectors of invasion of alien species of pests of ornamental woody plants is planting material of forage plants. The large size of seedlings, the small size of adults and larvae of insects, the invisibility of oviposition, and a hidden lifestyle are factors in the successful entry of pests into new territories. Over the past 23 years, 36 species of phytophages new to Russia have been identified on the Black Sea coast alone. The most striking examples of the invasion of herbivorous insects in the south of the European part of Russia with introduced planting material for landscaping should be considered: boxwood moth *Cydalima perspectalis*, palm borer *Paysandisia archon*, red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*, cypress rainbow borer *Lamprodila festiva*, Indian wax beetle *Ceroplastes ceriferus*, mulberry scale insect *Pseudaulacaspis pentagona*. The invasion vector for the cotton moth *Haritalodes derogata* remains unclear. An analysis of the fauna of countries importing planting material plays a significant role in predicting and preventing the importation of new species of herbivorous insects.

Is received: 12 december 2023 year

Is passed for the press: 15 december 2023 year

References

- Ayba L.Ya., Karpun N.N., Kulava L.D., Shoshina E.I., Sabekia D.A. Resistance of citrus crops in Abkhazia to damage by the woolly whitefly *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 723. 022057. doi:10.1088/1755-1315/723/2/022057
- Karpun N.N. Osobennosti formirovaniya fauny dendrofilnykh invazionnykh vreditel'ej vo vlazhnykh subtropikakh Rossii v natchale XXI veka // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. 2019. Vyp. 228. P. 104-119.
- Karpun N.N. Osobennosti invazii vreditel'ej rastenij vo vlazhnykh subtropikakh Rossii v natchale 21 veka // Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya. 2018. No. 13. P. 580-583.
- Karpun N.N., Gombots P., Kiritchenko N.I. Ispolzovanie DNK-barkodinga dlya podtverzhdeniya nakhodki osnovnogo pokhodnogo shelkopryada *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae) na Tchernomorskom poberezhe Rossii // Molekulyarnaya diagnostika-2023: sb. tr. XI mezhdunar. nauch-prakV. konf. Moskva, 14-17 noyabrya 2023. M., 2023. P. 398-399
- Karpun N.N., Ignatova E.A. Samshitovaya ognevka – invaziya na Tchernomorskoe poberezhe Rossii // Zatshta i karantin rastenij. 2014. No. 6. P. 41-42.
- Karpun N.N., Ignatova E.A., Zhuravleva E.N. Novye vidy vreditel'ej dekorativnykh drevesnykh rastenij vo vlazhnykh subtropikakh Krasnodarskogo kraya // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. 2015. Vyp. 211. P. 189-203.
- Karpun N.N., Mikhajlova E.V., Shoshina E.I. Effektivnost razlichnykh priyomov zatshtity palm ot palmovogo motylka vo vlazhnykh subtropikakh Rossii // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2020. Vyp. 75. P. 107-116.
- Karpun N.N., Nadykta V.D. Intensifikatsiya transportnykh potokov kak vektor perenosa invazionnykh fitofagov vo vlazhnye subtropiki Rossii // Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vreditel'ej i patogenov drevesnykh rastenij: ot teorii k praktike: mater. II Vserop. konf. s mezhdunar. uchastiem. 2019. P. 85-86.
- Karpun N.N., Nadykta V.D., Shoshina E.I. Posadotchnyj material dekorativnykh drevesnykh porod kak vektor invazii fitofagov // V sbornike: Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vreditel'ej i patogenov drevesnykh rastenij: ot teorii k praktike: mater. III Vserop. konf. s mezhdunar. uchastiem. Krasnoyarsk, 2022. P. 77-78.
- Karpun N.N., Zhuravleva E.N. Rasshirenie invazionnogo areala i troficheskie svyazi kiparisovoj raduzhnoj zlatki

Lamprodila festiva L. (Buprestidae: Coleoptera) v Rossii // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. 2023. No. 244. P. 42-55.

Karpun N.N., Zhuravleva E.N., Ignatova E.A., Tarba F.V. Novye invajdery-fitofagi evkalipta v subtropikakh Tchernomorskogo poberezhya Rossii // Trudy Botanicheskogo Instituta: sb. tr. Botanicheskogo instituta Akademii nauk Abkhazii. Sukhum, 2014. P. 97-107.

Karpun N.N., Zhuravleva E.N., Shoshina E.I., Kirichenko N.I. First record of the alien cotton leaf roller *Haritalodes derogata* (Lepidoptera: Crambidae) on the Black sea coast of Russia // Far Eastern Entomologist. 2022. Vol. 465. P. 12-21. <https://doi.org/10.25221/fee.465.3>

Karpun N.N., Zhuravleva E.N., Volkovitch M.G., Protsenko V.E., Musolin D.L. K faune i biologii novykh tchuzherodnykh vidov nasekomykh-vreditel'ey drevesnykh rastenij vo vlazhnykh subtropikakh Rossii // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. 2017. Vyp. 220. P. 169-185.

Karpun N.N., Zhuravlyova E.N., Ignatova E.A., Kulava L.D. Novye invazivnye vidy *Paysandisia archon* Burmeister i *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. – ugroza kultivirovaniyu palm na Tchernomorskom poberezhe Kavkaza // Trudy Botanicheskogo Instituta: sb. tr. Botanicheskogo instituta Akademii nauk Abkhazii. Sukhum, 2015. P. 103-113.

Kulava L.D., Ajba L.Ya., Karpun N.N., Shoshina E.I., Mikhajlova E.V. Sherstistaya belokrylka v agrotsenozakh tsitrusovykh kultur Abkhazii i effektivnost khimicheskikh sredstv zatshity rastenij // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2022. No. 4. P. 48-55.

Volkovitsh M.G., Karpun N.N. A new invasive species of buprestid beetles in the russian fauna: *Lamprodila* (Palmar) *festiva* (L.) (Coleoptera, Buprestidae), a pest of Cupressaceae // Entomological Review. 2017. Vol. 97, No. 4. P. 425-437.

Zhuravlyova E.N., Karpun N.N., Ignatova E.A. *Acizzia jamatonica* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae): novyj fitofag albitsii na Tchernomorskom poberezhe Kavkaza // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2015. Vyp. 52. P. 71-76.

Цитирование: Карпун Н. Н., Шошина Е. И. Интродукция декоративных растений как вектор инвазии фитофагов // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 373 - 394, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9046>. DOI: [10.15393/j4.art.2023.9046](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.9046)

Cited as: Karpun N., Shoshina E. (2023). Introduction of ornamental plants as a vector of phytophagous invasion // Hortus bot. 18, 373 - 394. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9046>

Самоорошение. Неучтенные физические факторы среды и их роль в жизни растений

ПРОХОРОВ
Алексей Анатольевич

Петрозаводский государственный университет,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
alpro@onego.ru

Ключевые слова:

обзор, наука, эксперимент, самоорошение растений, экологическая физиология растений, температура поверхности, точка росы

Аннотация: В представленном докладе подводятся итоги 11-летнего изучения явления самоорошения растений, являющегося следствием снижения температуры поверхности растений ниже точки росы. Особое внимание уделено последним экспериментам по изучению циркадных ритмов температуры и эффективности самоорошения растений с различными типами метаболизма.

Получена: 22 сентября 2023 года

Подписана к печати: 16 декабря 2023 года

*



Немного философии

- Науки бывают фундаментальными и прикладными.
 - ✓ Как только мы увлекаемся чем-то полезным для человечества, так сразу впадаем в антропоцентризм.
 - ✓ Наше поле зрения сужается, а объективность исчезает.
 - ✓ Растения становятся инвазионными или исчезающими, ядовитыми или лекарственными, сорняками или культурной флорой.
 - ✓ Циклические изменения климата превращаются в глобальные катастрофы.

- Борьба с антропоцентризмом в себе – одна из важнейших задач ученого. Иначе мы упускаем из виду то, что:
 - Мы – дневные звери, и не осознаем, что растениям нужен не только солнечный свет и тепло, но и звездное небо над кроной холодной ночью.
 - Мы – высшие сухопутные приматы, и не задумываемся о том, что выйдя на сушу, растения попали под влияние электромагнитных полей, гравитации, недостатка влаги и колебаний температуры, от которых раньше их защищали фантастические свойства воды.
 - Мы – жадные охотники-собиратели, превратившие многие растения в корм для себя и своего скота, и в цветочки для наших девочек.
 - Мы – жестокие тюремщики, придумавшие ботанические сады и оранжереи.
 - Мы – фитонекрофилы, чахнувшие над гербарными листьями.

Эта история началась с вопроса



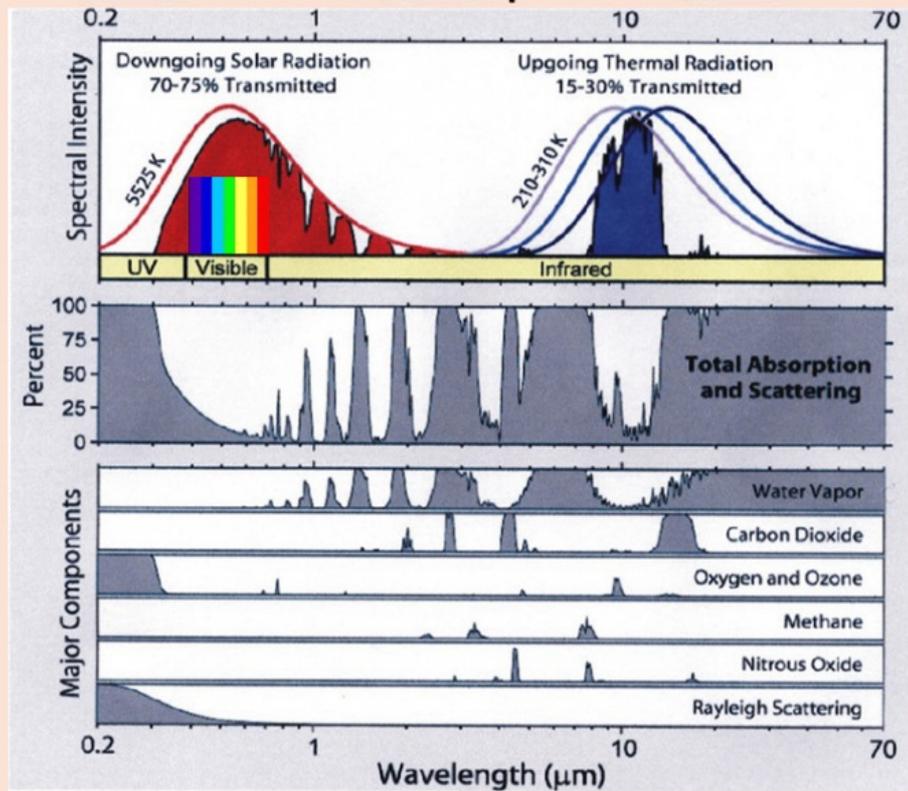
Однажды, в конце 2012 года, один мой друг, «старый морской волк», спросил о канарских соснах - *Pinus canariensis* C.Sm., орошающих почву в горах Тенерифа:

– А как они это делают?

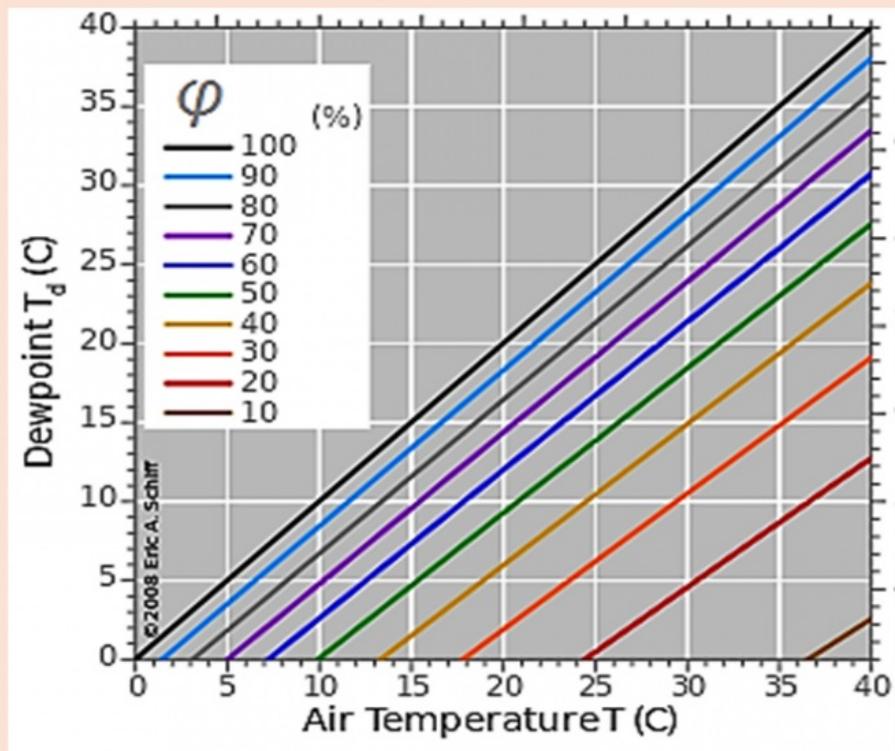
Поиски ответа привели к гипотезе

- Высшее растение обычно неподвижно и, соответственно, адаптировано к этой неподвижности. Миллионы лет эволюции обеспечили его всеми необходимыми адаптациями для получения требуемых для жизнедеятельности ресурсов с "доставкой на дом".
- Обычно для того, чтобы обеспечивать себя водой растения могут: либо отрастить корни подлиннее, либо приспособиться дожидаться дождя или тумана.
- Однако в атмосфере Земли всегда есть вода. Просто надо уметь ее готовить.

Немного физики



А еще есть точка росы...



В 2013 году мною была предложена гипотеза, состоящая в том, что растения активно конденсируют атмосферную влагу на своей поверхности за счет снижения температуры поверхности (T_S) побегов и листьев ниже точки росы (T_D)

$$T_S \leq T_D$$

при температуре воздуха выше точки росы

$$T_A > T_D,$$

т.е. при отсутствии тумана.

Под словом «**активно**» понимается:

- ✓ как снижение температуры поверхности растения за счет физиологических и физических механизмов,
- ✓ так и увеличение объема конденсируемой воды за счет увеличения доступной для воздуха поверхности растения.

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ, 2013, Т. 2., № 3(7).

<http://ecopri.ru>

FOGDEW2010-02 / B22

5th International Conference on Fog, Fog Collection and Dew,
25-30 July 2010, Münster (Westf.), Germany

Highly effective fog-water collection with *Pinus canariensis*

Arnold Groh, Technical University of Berlin, Germany





Fog-collecting nets require constant manpower in terms of maintenance. Also, those nets are made of artificial material, and they do not really fit into the natural environment. They are, by far, not as effective as plants that are specialised for catching humidity from the air. The probably most effective plant to serve this purpose is *Pinus canariensis*, a tree native to the Canary Islands. It is well-known for its capability of collecting air moisture, and has already been used for many centuries for this purpose. This tree would allow a much more effective and environmentally friendly way of supplying arid regions with drinking water than this could be done with fog-catching nets. Moreover, it would also help to establish or re-establish vegetation in a natural way. Agriculture would profit from it, too, because vegetables could be produced, watered with the help of *P. canariensis*. In those places, where the net-projects are currently running, it is the right time now to plant *P. canariensis* seedlings underneath the nets, which they will soon replace. The surface of the trees is much larger than the surface of the nets, thus enabling much more water to condense. Within a few years, a population of *P. canariensis* will be established that collects many times more water than the nets. With regard to ecological aspects, the introduction of *P. canariensis* into the environments concerned does not cause a problem, since in those desert areas, there are no native trees that could be superseded, and the *P. canariensis* trees are easy to control. They are a natural alternative to the unnatural plastic nets, and can even help to enhance any local flora.

The functions of trees within different ecosystems with regard to collecting fog water have been studied intensively during the past years, both in general, and especially with regard to *P. canariensis*. The tree grows in a wide range of climatic conditions. It can survive drought, heat, and some frost, and it can live in areas from sea level up to more than 2.000 m above sea level. When a population of trees has been established, it additionally produces timber and fuel-wood.

Areas, in which *Pinus canariensis* could be used for obtaining drinking water from fog include:
Chile, the Dominican Republic, Ecuador, Ethiopia, Guatemala, Haiti, Israel, Namibia, Nepal, Peru, the Sultanate of Oman, Venezuela and Yemen. Generally, these are areas where there is air moisture, but the climatic conditions do not allow for enough condensation of the humidity in the air, which is necessary for rainfall.

The research institution S.A.C.S. (Structural Analysis of Cultural Systems), based at the Technical University of Berlin, has recently suggested to the UN Human Rights Council that projects of implementing *Pinus canariensis* be carried out, targeted at serving the access to drinking water in such areas.¹





- Учитывает только туман
- Не учитывает температуру растения
- Не учитывает вклад других видов растений

Ответ

- ✓ Густая и длинная ниспадающая хвоя *Pinus canariensis* C.Sm., обитающей на горных склонах Канарских островов способна сорбировать влагу, что обеспечивает не только потребность самого растения, но и значительно повышает влажность почвы в монтеверде, что используется в сельском хозяйстве для выращивания растений.
- ✓ В условиях тумана конденсация осуществляется:
 - ✓ за счет механической сорбции микрокапель воды.
 - ✓ и за счет выпадения росы, при снижении температуры поверхности хвои ниже точки росы
- ✓ Однако в условиях монтеверде, в связи с суточным перемещением облачного слоя по горному склону, сосны оказываются вне зоны тумана, и тогда конденсация росы становится основным источником влаги.
- ✓ Более того, охлаждение кроны сосен приводит к задержке облачного слоя непосредственно вблизи кроны и, вероятно, к наблюдаемому в этих условиях «горизонтальному дождю».

— Короче, Склихасовский!!

➤ Собирает листьями туман и росу, и поливает почву под кроной.

Методы проверки гипотезы



НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ
ИНФРАКРАСНЫЙ РАДИОМЕТР

Рассматривая **ботанические сады**, как уникальный инструмент научных исследований, следует подчеркнуть главную их особенность – собрание в одном месте крупных коллекций систематически близких таксонов различного эколого-географического происхождения, что позволяет сравнить результаты исследований на таких разных и близких объектах.

Наблюдения в 2015 г. в Субтропическом ботаническом саду Кубани в Сочи подтвердили гипотезу и позволили определить некоторые условия конденсации атмосферной влаги.



В коллекции открытого грунта СБСК измерялась температура поверхности листьев растений вдоль маршрутного хода. При этом после 20:00 (RH 87%; T_A 21,5-22,2 °C) температура листьев всех растений, была ниже точки росы ($T_S < T_D = 19,4-19,6$ °C). Разница T_A и T_S составляла 3-5 °C.

Результаты измерений температуры поверхности растений (T_S), точки росы (T_D), температуры (T_A) и относительной влажности (RH_A) воздуха в питомнике СБСК.

Полдень, солнечно, 7 июня, 11:30 – 12:30.

Название растения	T_S	T_D	ΔT_{DS}	T_A	$\Delta T_{AS}, ^\circ C$	RH _A , %
<i>Thuja occidentalis</i> 'Lutea LTA'	12,5	20,2	-7,7	32	19,5	50%
<i>Thuja occidentalis</i> 'Salaspils'	19,5	20,2	-0,7	32	12,5	50%
<i>Cupressus sempervirens</i> 'Russian Riviera'	20	20,2	-0,2	32	12	50%
<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Plumosa Albopicta'	17	20,2	-3,2	32	15	50%

Температура поверхности освещенных сухих листьев превышала 34 °C.

Измерение температуры в кроне растений осуществлялось с южной стороны в полдень на высоте 1 - 1,5 метра.

✓ Для молодых хвойных растений наблюдаемые значения T_S были ниже T_A и T_D .

$$\Delta T_{AS} = T_A - T_S = 12 \leftrightarrow 19,5^\circ C$$

$$\Delta T_{DS} = T_D - T_S = -0,2 \leftrightarrow -7,7^\circ C$$

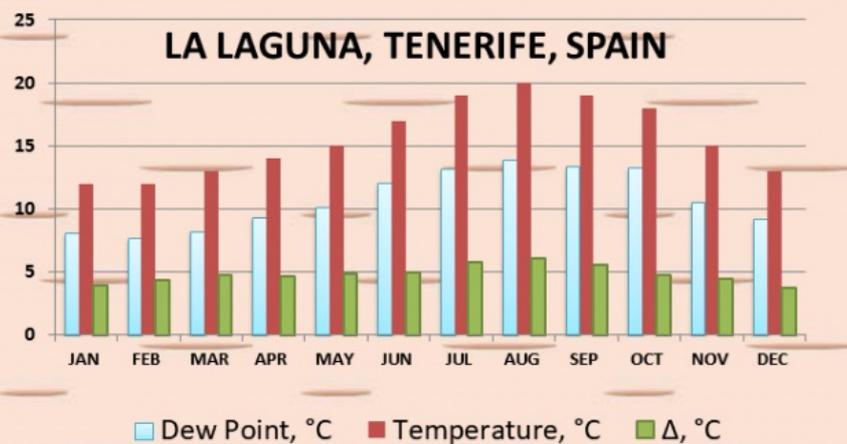
✓ Наиболее низкие значения T_S наблюдались у желтой и белопестрой форм, что позволяет считать уменьшение количества хлорофилла – адаптацией к высокому уровню инсоляции.



Наблюдения 25.12.2014 в оранжереях
Ботанического сада Петра Великого БИН РАН.

В Санкт-Петербурге T_A -7°C

Вид	T_s	T_D	ΔT_{DS}	T_A	$\Delta T_{AS}, ^\circ C$	$RH_A, \%$
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	6,3	10,6	-4,3	16,3	10	69
<i>Pinus canariensis</i> C.Sm.	7,3	10,6	-3,3	16,3	9	69
<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	6,5	10,6	-4,1	16,3	9,8	69
<i>Euphorbia canariensis</i> L.	5	10,6	-5,6	16,3	11,3	69



Hortus bot. 2015. T. 10

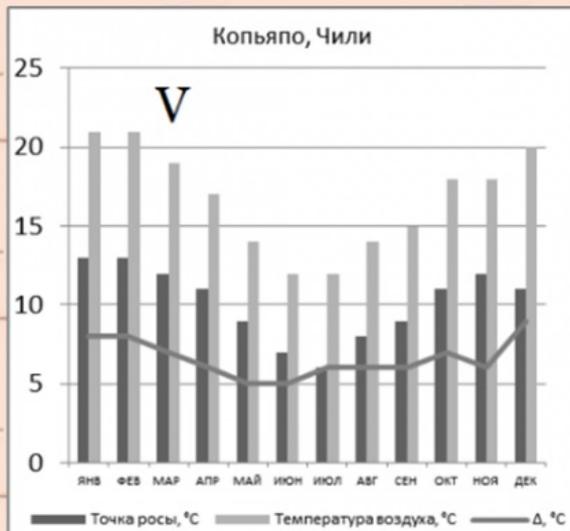
Климат и роса

Сопоставление отклонений значений среднемесячных температур от точки росы в различных регионах мира позволяет утверждать практически повсеместную распространенность явления.

Достаточно, чтобы разница между величиной температуры воздуха и точкой росы не превышала 10°C

- что типично даже для пустынь, находящихся вблизи побережья,
- и проблемно для континентальных аридных территорий с низкой относительной влажностью воздуха.

Hortus bot. 2015. Т. 10



Как достичь точки росы?

Для растений существует две основных стратегии охлаждения поверхности, которые могут быть использованы одновременно или порознь – не нагреваться и быстро остывать.

Количество доступных растению механизмов охлаждения поверхности огромно:

- ✓ транспирация;
- ✓ тепловое излучение;
- ✓ испарение вторичных метаболитов;
- ✓ отражение и снижение поглощения тепла в ближней ИК-области спектра;
- ✓ использование особенностей теплоемкости и других температурных аномалий воды.

- ✓ Кроме того, они обладают огромным количеством приспособлений для водоотведения, сбора и сохранения воды.

Транспирация

Отто Л. Ланге (1927-2017)
 директор ботанического сада
 университета Вюрцбурга
 (1967-1992)



«Ботанический сад – это вам не public garden, а инструмент научных исследований.»

Показано, что температура транспирирующего листа растений существенно ниже в сравнении с температурой нетранспирирующих листьев.

Если бы Отто Ланге, опубликовавший эти результаты в 1963 г., полученные в Ботаническом саду Коста-Браво, сопоставил свои данные со значением точки росы, то мне не о чем было бы сейчас говорить.

Статья про супра- и субтемпературные растения в учебниках экологии была бы намного длиннее, а экологическая физиология растений получила бы новую пищу для размышлений в середине 60-х годов прошлого века.



Convolvulus althaeoides - 13,9 °C



Solanum melongea - 15,7 °C

Тепловое излучение

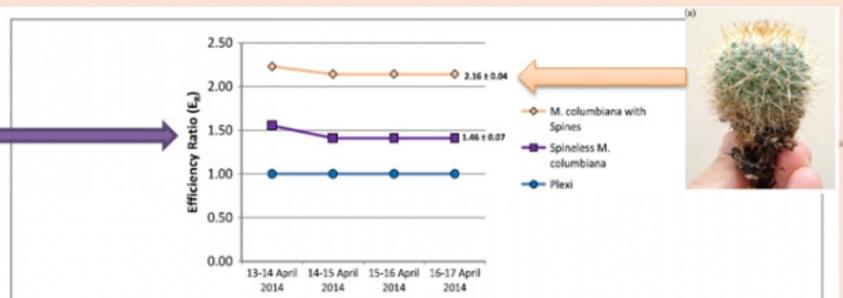


Figure 8. Dew harvesting efficiency ratio (E_d) of spine versus spineless *M. columbiana* species on four dewy nights in 2014, with the mean E_d for these two plot lines given along with the uncertainty in the results that we get from repeated experimental runs on the same specimen.

Бритый кактус теплее колючего?



Farhana Tegwen
 Malik



Figure 9. Photographs of dew droplets on: (a) spines and stem of *C. cinerea*; (b) the stem only of *F. wislizenii*.

Вторичные метаболиты



«...лаванда – это просто мечта садоводов.
Она практически не нуждается в поливе.»

Теплоотражение

Боб Урсем —
голландский ботаник, директор
ботанического сада
Технологического университета
Дельфта.

Изучает светоотражающие
свойства листьев растений.

Получил патенты на
светоустойчивые краски из
растительных пигментов и
восков.



«Ботанический сад –
это вам не public garden, а
инструмент научных
исследований.»

Отражение солнечного света – эффективный
метод достижения точки росы – *Leucadendron
argenteum* (L.) R.Br.

Водоотведение

Капли воды, формирующиеся на листе растения, не равномерно увлажняют его поверхность, а чаще всего формируют крупные капли, скатывающиеся с листа в почву или к основанию листа, у бромелиевых - в воронку, образованную листьями.

Все это происходит благодаря особенностям поверхности растений, их гидрофобным свойствам



Вильгельм Бартлотт — немецкий ботаник, директор ботанического сада Университета Бонна.

Открыл «**эффект лотоса**», заключающийся в несмачиваемости поверхности многих растений за счет гидрофобных свойств растительных восков на поверхности листа.



«Ботанический сад – это вам не public garden, а инструмент научных исследований.»

Self-Cleaning Surfaces in Plants: The Discovery of the Lotus Effect as a Key Innovation for Biomimetic Technologies

- April 2023
- DOI: [10.1002/9783527690688.ch15](https://doi.org/10.1002/9783527690688.ch15)
- In book: Handbook of Self-Cleaning Surfaces and Materials
- Wilhelm Barthlott

Растения умываются без помощи рук

Self-Cleaning Surfaces in Plants: The Discovery of the Lotus Effect as a Key Innovation for Biomimetic Technologies

- April 2023
- DOI: [10.1002/9783527690688.ch15](https://doi.org/10.1002/9783527690688.ch15)
- In book: *Handbook of Self-Cleaning Surfaces and Materials*
- Wilhelm Barthlott

Растения умываются без помощи рук



✓ Форма кактусов и молочаев, позволяет воде стекать к корням и увеличивает площадь затенения поверхности растения



✓ Листья злаков не перпендикулярны солнечным лучам, а идеальны для стока воды.



✓ Листья драконова дерева впитывают влагу пазухами листьев



✓ Бромелии собирают воду в воронки из листьев



Rheum tataricum L. f. - Ревень татарский

Растение с плодами. Казахстан, Алматинская обл., пойма р. Или. Май 2011 г.

[Нурлан Кальчинов](#) © 2012

А сколько это будет в граммах?

Следующая задача состояла в экспериментальном определении количества влаги, которое может сконденсироваться на поверхности растения при охлаждении ниже точки росы.

- Меня уже спрашивали, почему мы просто не взвешивали горшки с растениями.
- 1. Потому что ночью растениям достается не только роса, но и туман, а разделить их невозможно.
- 2. Испарение и поглощение воды поверхностью почвы, зависит от большого числа факторов, учесть которые практически нереально.
- 3. Мы это пробовали в 2014-м в Сочи на офиопогоне и лириопе. Получилось, но велика ошибка.

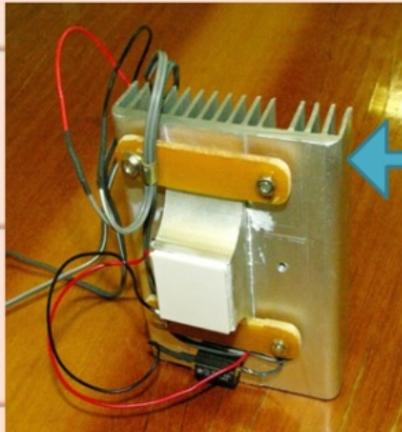
Лучше попробовать рассчитать по формуле:

Для оценки количества конденсируемой воды на поверхности, охлажденной ниже точки росы, была собрана установка с термоэлектрическим модулем (ТЭМ) ТВ-127-1,0-1,3 размером 3х3 см. Установка была размещена в климатической камере, объемом 4 м³, оснащенной системами поддержания температуры (T_A) и относительной влажности воздуха (RH).

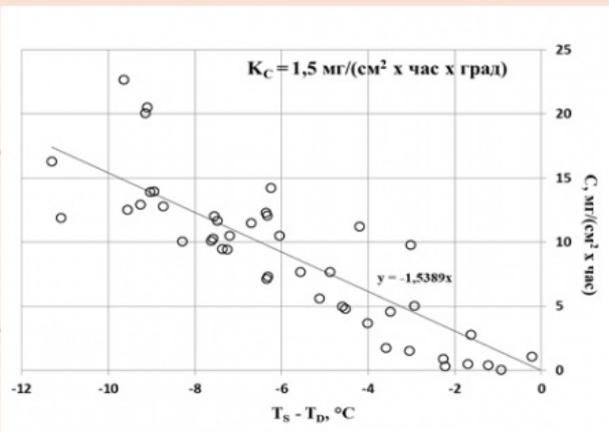
После достижения стабильных значений RH и T_A установка включалась на 30 минут.

T_S поддерживалась в интервале от 0 до 12°C ниже T_D . Контроль температуры поверхности ТЭМ (T_S), влажности (RH, %) и температуры воздуха (T_A), а также точки росы (T_D), осуществлялся с помощью инфракрасного термометра Testo 835-N1 с выводом данных на компьютер с интервалом 2 минуты. Сбор конденсата осуществлялся вручную с поверхности ТЭМ с помощью дисков фильтровальной бумаги диаметром 7 см и весом около 300 мг. Измерения количества конденсата осуществлялись сравнением массы фильтров до и после сбора конденсата.

Использовались весы лабораторные ВЛ-124В. Пределы допускаемой погрешности весов 0,5 мг.



Было определено количество росы, собираемой с известной площади, при известной продолжительности времени и известной температуре поверхности, в известных климатических условиях.



Диапазон испытанных климатических условий (RH 46,2... 65,6%; T_A 13,2... 31,5°C; T_D 6,7... 20,7°C) примерно соответствует условиям ряда пустынь и полупустынь в которых предполагается наличие эффективного самоорошения растений за счет конденсации атмосферной влаги.

Зависимость эффективности конденсации воды (C) от снижения T_S относительно T_D .

Из диаграммы видно, что количество конденсата практически линейно возрастает по мере снижения T_S относительно T_D . Линейная аппроксимация позволяет вывести коэффициент конденсации $K_C \approx 1,5$ мг/(см² х час х град) в исследованном диапазоне RH, T_A . Наблюдаемый разброс данных определяется вкладом RH, T_A и T_D , который можно определить, ограничив выборку данных определенным диапазоном условий. Данные полученные при $T_A < 20^\circ\text{C}$ и $T_A > 30^\circ\text{C}$, при RH < 50% и RH > 60%, $T_D < 10^\circ\text{C}$ и $T_D > 15^\circ\text{C}$ показали, что эффективность конденсации влаги возрастает с увеличением T_A и T_D , и снижается с возрастанием RH. K_C во всех случаях изменяется в диапазоне от 1,3 до 2,1 мг/(см² х час х град).

Hortus bot. 2019. Т. 14

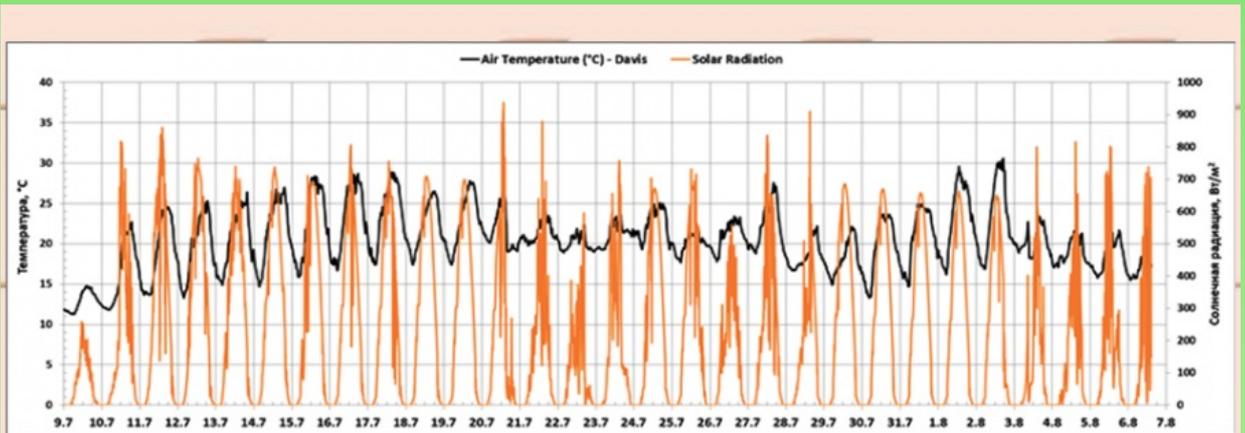


- Во всех экспериментах, данные о температуре ($^{\circ}\text{C}$)
 - воздуха – T_A
 - почвы – T_S ,
 - поверхности растений – T_L
 - точке росы – T_D
 - отклонения температуры поверхности от точки росы $\Delta T_{L-D} = T_L - T_D$,
 - а также, относительной влажности (%) воздуха – RH
- получены с помощью инфракрасного термометра с интегрированным модулем влажности **Testo 835-H1 (Testo)** с выводом данных на компьютер.

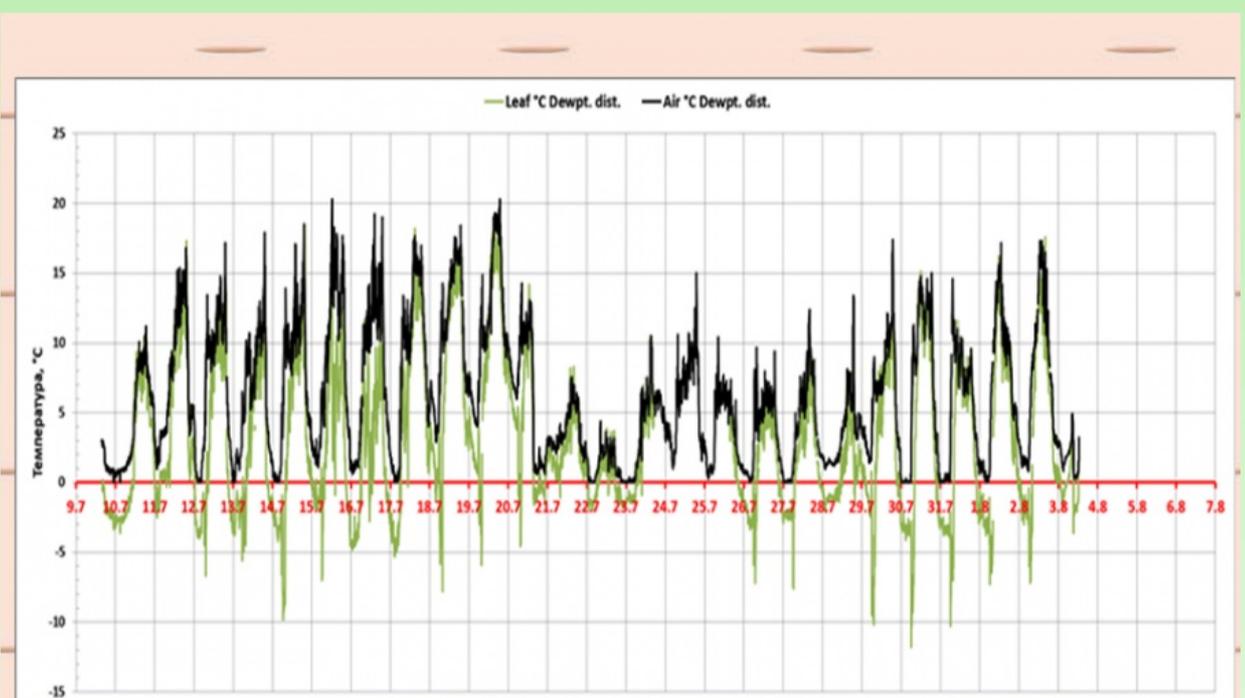
Циркадные ритмы саморошения драконова дерева



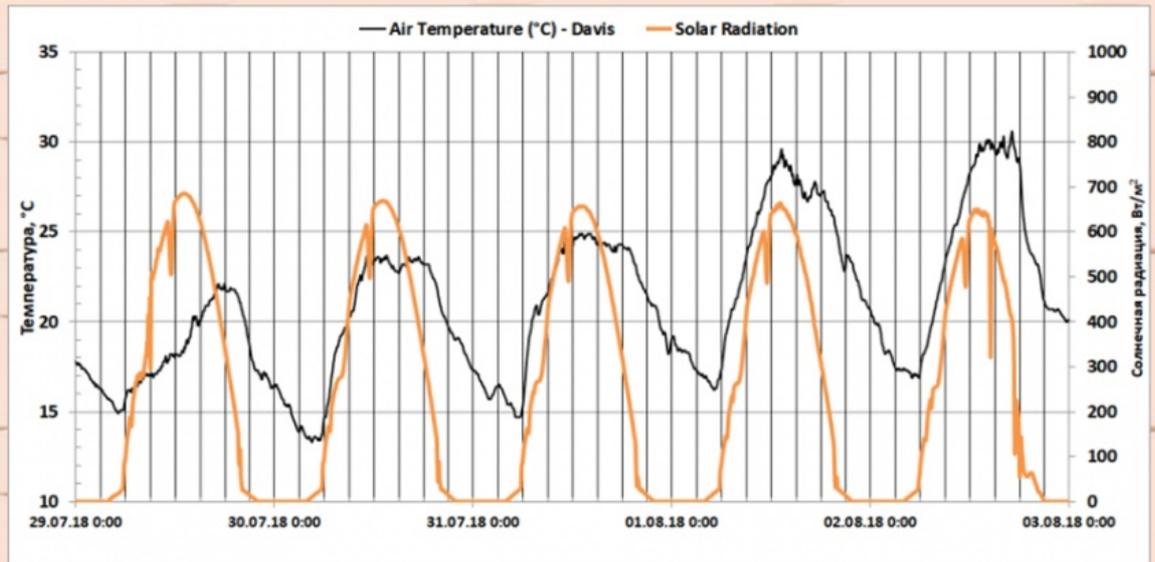
- Жарким летом 2018 года в Карелии сложились необходимые (сходные с весной на Канарах) условия для изучения циркадных ритмов температуры поверхности листьев драконова дерева – *Dracaena draco* L. – солнце, жара, наличие объекта исследований и необходимых приборов



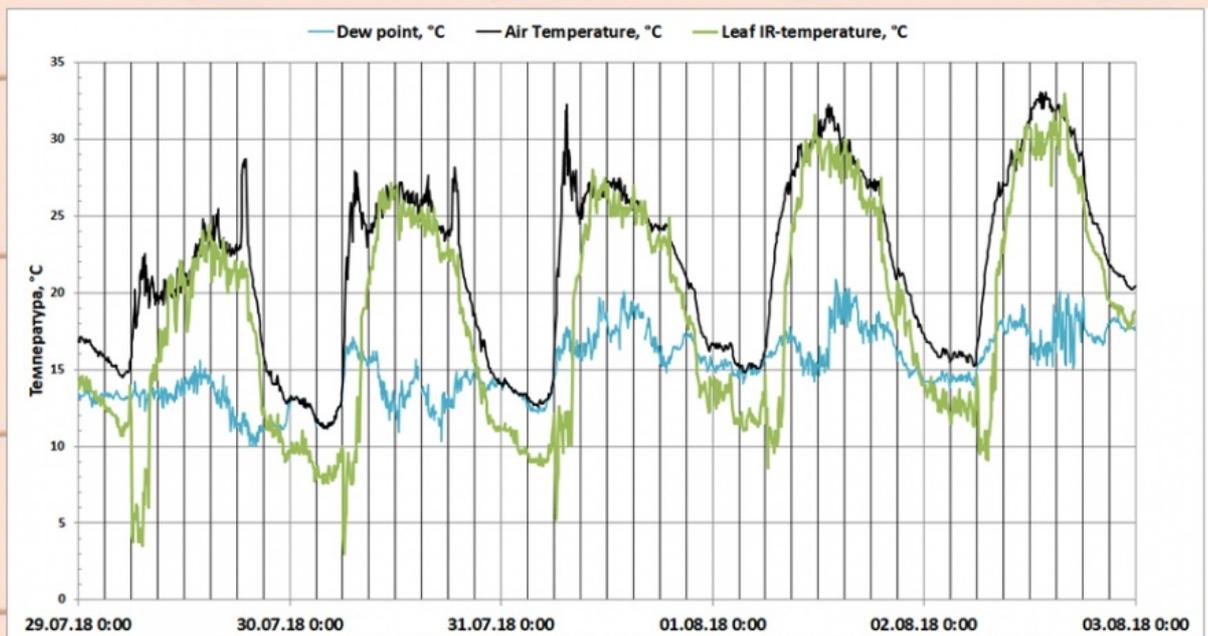
Температура воздуха (°C) и уровень солнечной радиации (Вт/м²) по данным метеостанции Davis Vantage Pro2 Plus в период с 9 июля по 7 августа 2018 г.



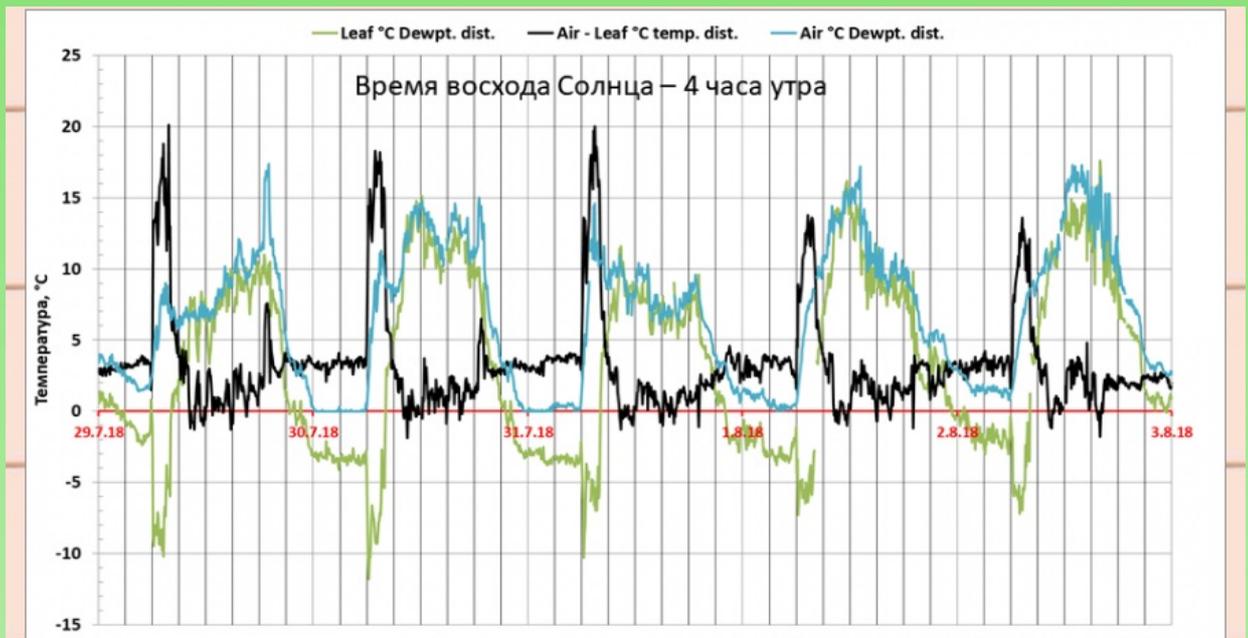
- Отклонение температуры воздуха и температуры поверхности листьев *D. draco* (ΔT_{L-D}) от точки росы в период с 9 июля по 3 августа 2018 г.



- Температура воздуха (°C) и уровень солнечной радиации (Вт/м²) по данным метеостанции Davis Vantage Pro2 Plus в период с 29 июля по 3 августа 2018 г.



- Точка росы, температура воздуха и листьев (°C), по данным инфракрасного термометра Testo 835-N1.



- Отклонения температуры поверхности листьев *Dracaena draco* и температуры воздуха от точки росы и отклонения температуры воздуха от температуры листьев.
- Отклонения температуры воздуха от температуры листьев составляли : 0-2°C с 10:00 до 18:00, 3-4°C с 22:00 до 6:00, 13-20°C с 6 до 9 часов утра.
- Температура поверхности листьев ночью на 1-5°C ниже точки росы, а с 6 до 9 часов утра на 7-10°C ниже T_D

Расчет количества росы

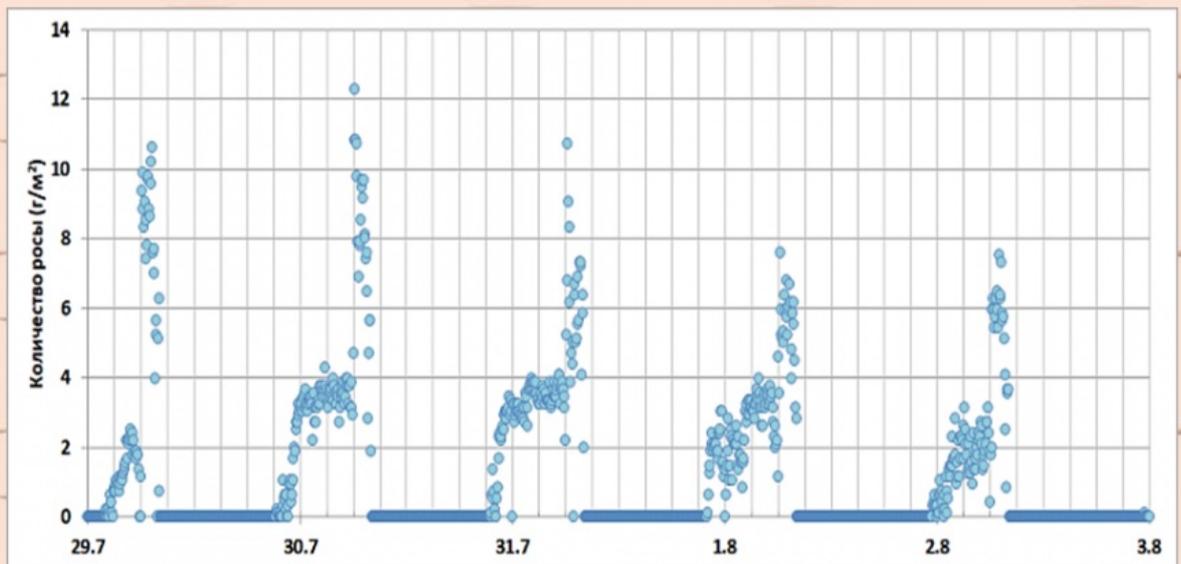
- Для оценки количества конденсируемой влаги на поверхности растений необходимы данные
 - о площади поверхности (S_L),
 - отклонениях температуры поверхности от точки росы ($\Delta T_{D-L} = T_D - T_L$)
 - температуре и влажности воздуха, определяющих выбор K_C
 - продолжительности периода времени при которой фиксируются отрицательные значения ΔT_{D-L} .
- Расчет объема выпадающей росы (V_D) велся на основе определенных нами коэффициентов конденсации по формуле:

$$V_D = K_C \times \Delta T_{D-L} \times \tau \times S_L$$

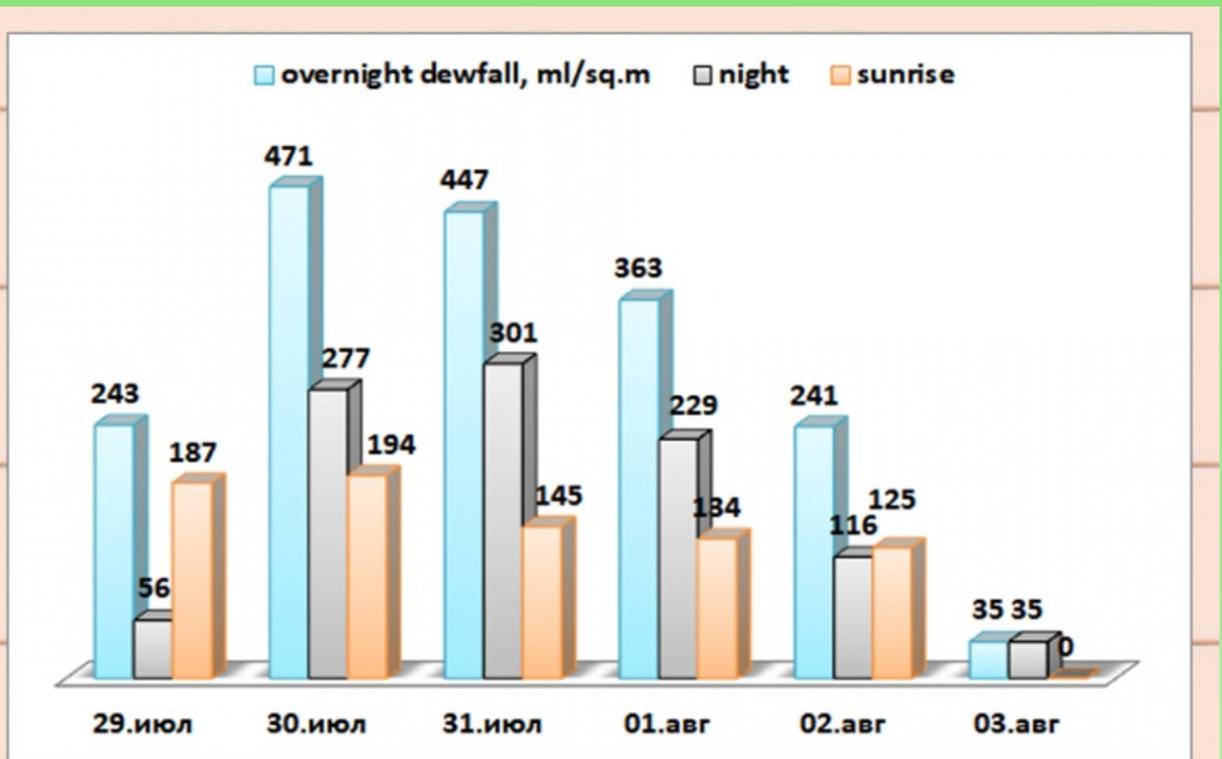
- где коэффициент конденсации, $K_C = 1,25 \text{ мкл}/(\text{см}^2 \times \text{час} \times \text{град})$ – для условий $RH \geq 80\%$ и $T_A \leq 20^\circ\text{C}$;
- ΔT_{D-L} – отклонение температуры поверхности от точки росы;
- τ – продолжительность времени конденсации (период измерения 5 минут или 1/12 часа);
- S_L – площадь поверхности листьев.



- Можно посчитать листья и объем контейнеров для воды



- Средняя длина листа *D. draco* (в природе) составляет $79,7 \pm 13,02$ см, а ширина $3,3 \pm 0,4$ см, что дает среднюю суммарную площадь абаксиальной и адаксиальной поверхности одного листа (S_L) ~ 250 см². На диаграмме приведены результаты расчета количества росы, выпадающей на 1 м² поверхности (40 листьях *D. draco*) каждые 5 минут в темное время суток в открытом грунте.



- Расчетное количество росы (мл), выпадающей за сутки на 1 м² поверхности листьев, в т.ч. в ночное время и в утренние часы.

Размышления

- Среди САМ-растений есть представители семейства *Asparagaceae*, для которых атмосферная влага является важным источником воды, часто имеющие розеточную форму роста. Показана эффективность такой морфологии в отношении сорбции тумана (Martorell & Ezcurra, 2007). Общее количество тумана, перехваченного розеточными растениями, росло с увеличением общей площади листьев, за счет того, что многочисленные узкие листья максимизировали эффективность перехвата на единицу площади. Наблюдалась тенденция к развитию «синдрома узколистности», по мере приближения ареала вида к районам, где часто бывает туман.
- Изучение микроморфологии устьиц (Klimko, Wiland-Szymańska, 2008) показало особенности строения кутикулы и восковых структур. Показано, что замыкающие клетки устьиц *D. draco* менее защищены восками. Следовательно, замыкающие клетки, как обладающие наиболее гидрофильной поверхностью, могут являться центрами образования микрокапель росы. Кроме того, устьица *D. draco* равномерно распределены рядами на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа, что имеет существенное значение для поглощения воды. Вода поглощается по градиенту осмотического давления устьицами и вполне вероятно, что ночью невозможно наблюдать формирование крупных капель росы.

- Известно, что *Dracaena draco* L. (Nadezhdina & Nadezhdin, 2017) способна направлять атмосферную воду через пазухи своих листьев в стволовые ткани. Также показано (Jura-Morawiec, Marcinkiewicz, 2020), что поверхность листьев *Dracaena draco* может впитывать воду. Розеточная форма и гидрофобная поверхность, позволяют влаге быстро стекать к пазухам, где и происходит поглощение воды. Толстая базальная часть листа работает как резервуар для воды. Этот механизм представляет собой альтернативный способ поглощения воды растениями и, по мнению авторов, особенно важен в туманных районах засушливого и полусухого климата.
- Роса, выпадающая в утренние часы при быстром росте температуры, в значительной степени испаряется, однако ее количество сильно возрастает за счет роста градиента температуры между поверхностью листа и точкой росы. В это время устьица САМ-растения должны быть закрыты. Формирующиеся на поверхности замыкающих клеток капли росы быстро увеличиваются в размере и вся вода стекает в пазухи листьев.
- На примере драконова дерева (*Dracaena draco* L.) показано, что САМ-растение в аридных условиях способно конденсировать и поглощать в течение ночи воду, добываемую из тумана за счет большой поверхности листьев, и в виде росы из воздуха за счет снижения температуры листьев ниже точки росы.

Туман и роса – две составные части, два источника самоорошения растений.

Народно-хозяйственное значение САМ растений



Agave tequilana F.A.C.Weber

Циркадные ритмы саморошения мятлика лугового



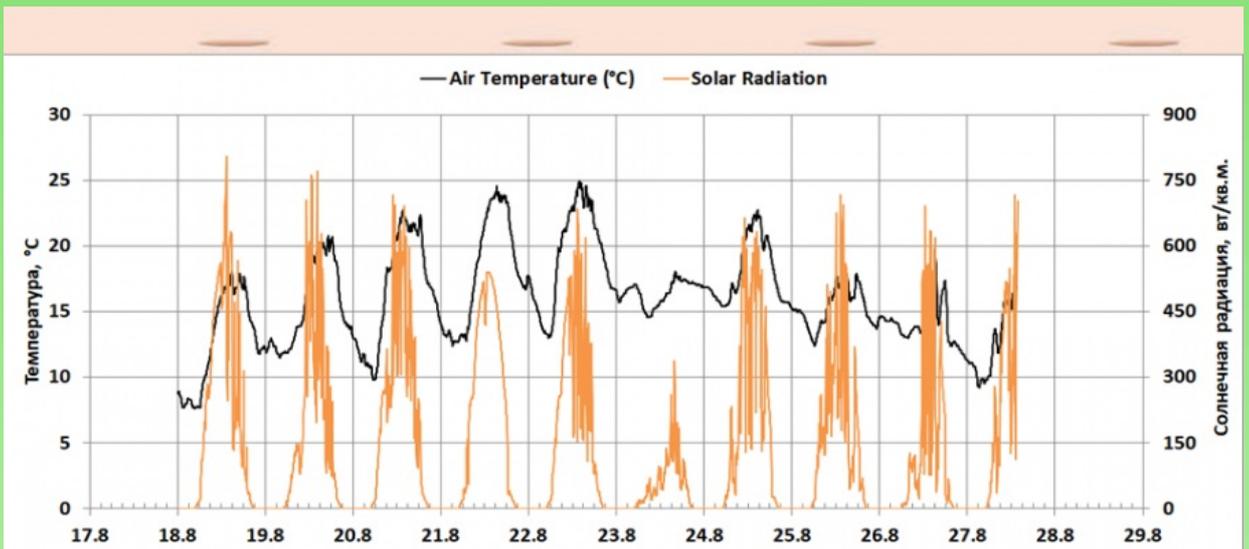
- Поводом для исследования стал некачественный покос газонов лугового типа в Ботаническом саду ПетрГУ в жаркий июнь 2020 года.
- Нельзя при покосах низко срезать всю траву – самоорошение прекращается, а это основной источник воды в верхнем слое почвы при отсутствии дождя.



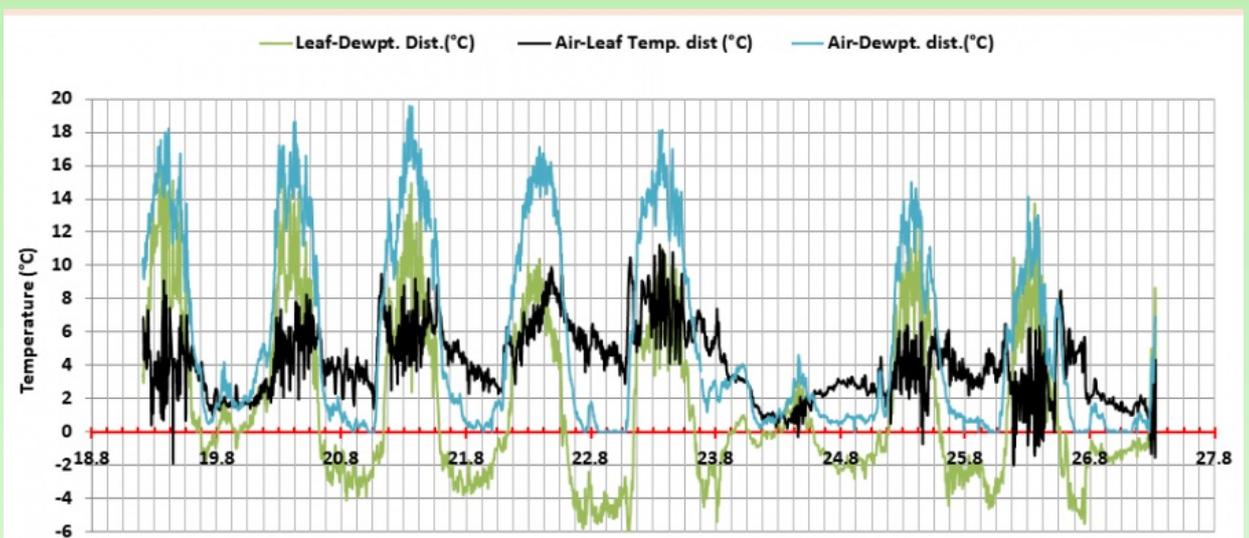
- Задача состояла в регистрации циркадных ритмов температуры поверхности растений с нормальным метаболизмом.
- Измерить температуру поверхности узких листьев злаков с помощью инфракрасного термометра проблематично, но зато легко оценить температуру поверхности газона при достаточно плотном травостое.

• **Объект исследований**

Семена *Poa pratensis* 'Sobra' были посеяны 22.07.2020. на участке площадью ~2 кв.м. на территории метеостанции Ботанического сада ПетрГУ. Измерения начаты 18.08 и завершены 26.08 при высоте травы 10-15 см



- Температура воздуха и уровень солнечной радиации по данным метеостанции Vantage Pro2 Plus.



- Отклонения температуры поверхности газона и температуры воздуха от точки росы и отклонения температуры воздуха от температуры поверхности газона
- Температура поверхности листьев
 - на 2-11°C ниже температуры воздуха днем (транспирация)
 - на 1- 6°C ниже точки росы ночью (тепловое излучение)

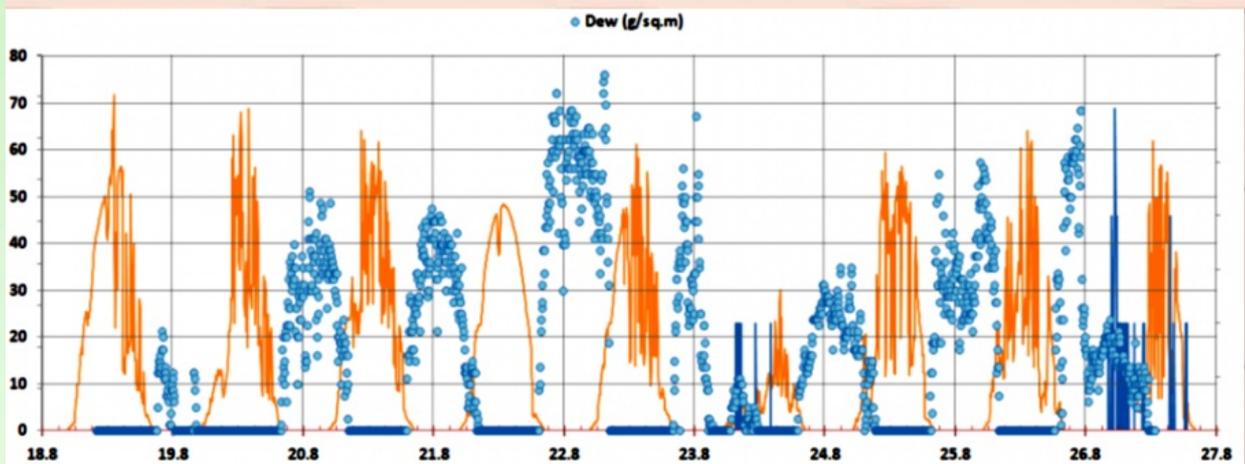
Определение количества листьев и площади поверхности газона.

- По окончании измерений были собраны образцы свежей травы с 200 cm^2 . Вес образцов с длиной травы 10 см составил = 16,5 грамм. Вес 20 листьев длиной 10 см и шириной 1 мм = 0,2858 гр.
- Таким образом при равной длине листьев (10 см) на площади 200 cm^2 собрано ~1150 листьев что составляет 57500 листьев на квадратный метр, адаксиальная и абаксиальная поверхность (S_L) которых при длине листа 10 см и ширине 0,1 см равна 115000 cm^2 , т.е. в 11,5 раз превышает поверхность почвы, на которой произрастают растения.

- За время измерений (195 часов) температура поверхности газона была ниже точки росы на протяжении 1172 5-минутных интервалов измерений, или в течение 97,7 часа, что составляет в среднем $\approx 12 \frac{1}{4}$ часа в сутки.

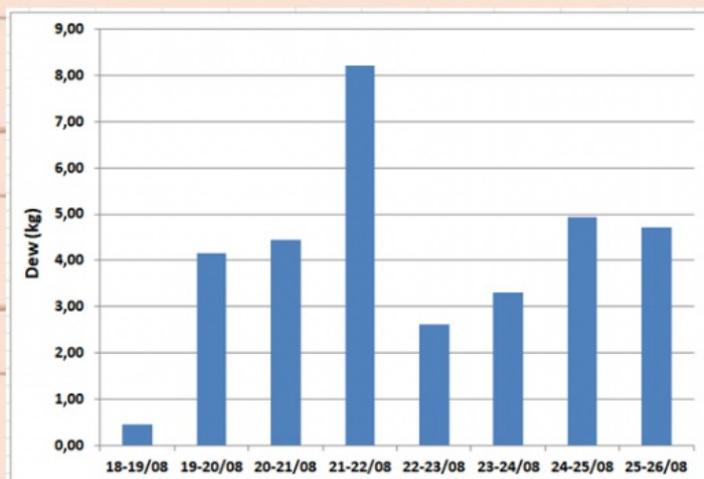
– При $K_C = 1,3 \text{ мг}/(\text{cm}^2 \times \text{час} \times \text{град})$ – для условий $RH > 60\%$ и $T_A < 20^\circ\text{C}$ рассчитано количество росы, выпадающей на 1 m^2 поверхности газона каждые 5 минут в темное время суток в открытом грунте.

– Приведены данные по солнечной радиации и осадкам.



Результаты

- Согласно расчетам за указанный интервал времени (~8 суток) на 1 кв.м. поверхности газона при высоте травостоя 10 см выпадает не менее 30 кг росы.

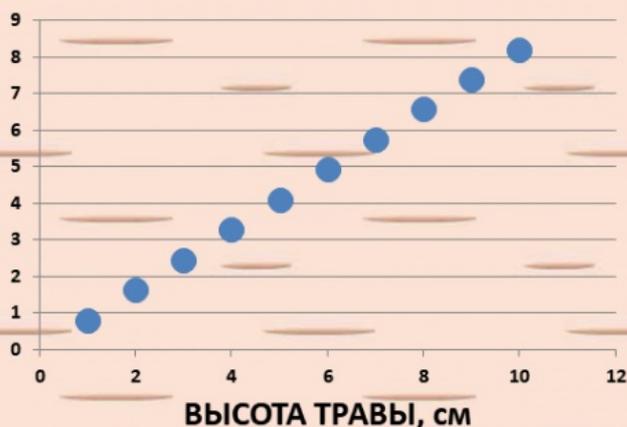


- Количество росы, выпадающей за ночь на 1 кв.м газона при высоте травы 10 см.
 - Учитывая морфологию побегов злаков, понятно, что вся роса по действием гравитации стекает в почву.

Выводы

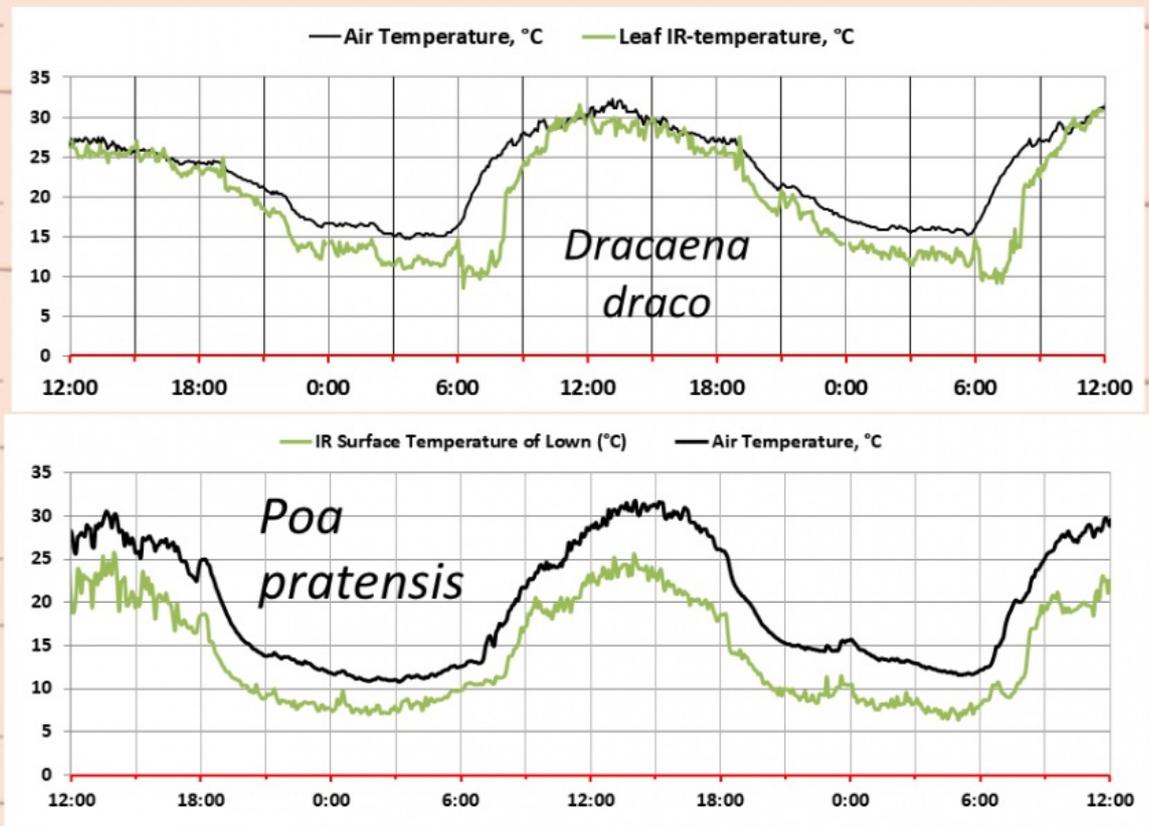
- При снижении высоты газона, количество выпадающей росы, будет снижаться пропорционально уменьшению площади листьев.

Объем росы, л/сутки x кв.м.



- Зависимость эффективности самоорошения газона от высоты покоса.
 - Садовники должны руководствоваться прогнозом погоды и не косить в жару и перед ней**

Идеальный день



Перед **экологической физиологией растений** открытие саморошения растений ставит новые цели и задачи, т.к. полученные данные связывают многие ранее известные явления и показывают, что:

- ✓ пигментация, опушенность и аналогичные адаптации – инструмент светоотражения или снижения поглощения в инфракрасном диапазоне, не только препятствующий нагреву поверхности растений, но и способствующий их быстрому охлаждению;
- ✓ устьица не только «нос» растений, но и их «рот» помощью которого можно поглощать сконденсированную влагу по градиенту осмотического давления;
- ✓ колючки и заостренные листья – инструмент для охлаждения растений, вероятно, с помощью биоэлектрических процессов с тепловой радиацией;
- ✓ гидрофобная поверхность листьев служит для формирования крупных капель конденсата, не успевающих испариться и скатывающихся к корням, или в розетку из листьев;
- ✓ форма пустынных кактусов, молочаев и других суккулентов, позволяет конденсату стекать прямо к корням растений, а зачастую и увеличивает поверхность стебля для конденсации влаги;

Значимость конденсации атмосферной влаги для экосистем трудно переоценить.

- ✓ В первую очередь, речь идет о механизме сохранения воды разнообразными растительными сообществами, например – лесами. Не только атмосферная влага, но и транспирируемая вода возвращаются в экосистему за счет конденсации.
- ✓ Учитывая, что площадь поверхности листьев каждого дерева многократно превосходит площадь почвы, то следует пересмотреть существующие оценки экологического ущерба от уничтожения лесов. Ситуация может быть более удручающей и приводящей к ускоренному опустыниванию земель в субаридных условиях.
- ✓ Устойчивость аридных экосистем, прохлада лесов и тени саксаула получает корректное объяснение.
- ✓ Для почвопокровных растений, корневая система которых зачастую не достигает глубоких водоносных слоев, данное явление позволяет выдержать кратковременное высыхание поверхностных слоев почвы в дневное время или препятствовать такому высыханию.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

- Изучение механизма явления позволит в дальнейшем осуществлять модификацию растений путем селекции и генной инженерии с использованием близкородственных засухоустойчивых видов с эффективной конденсацией воды.
- Такие растения могут принести огромную пользу для повышения засухоустойчивости сельскохозяйственных культур и для борьбы с опустыниванием.
- В последнем случае целесообразен подбор интродуцентов с максимально эффективной конденсацией воды.

- В интродукции растений и при формировании дендрологических коллекций самоорошение, требующее строго определенных условий культивирования каждого вида, определяет возможность и успешность устойчивого существования растения:
- ✓ сведения о диапазоне изменения температуры поверхности становятся критерием отбора потенциальных интродуцентов;
 - ✓ выраженная способность к самоорошению повышает шансы интродукции растений в более аридные условия;
 - ✓ с другой стороны, снижается устойчивость к заболеваниям в более влажном климате;
 - ✓ в низкотемпературных регионах, излишнее снижение температуры поверхности листьев и побегов приведет к обмораживанию надземной части.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Способность растений к самоорошению позволяет ботаническим садам создавать экспозиции растений, не нуждающихся в поливе в местных условиях, формируя своеобразные полузащищенные коллекции, когда влажность воздуха и температура не регулируются, но прозрачная крыша защищает растения от переувлажнения.

Таким образом, мы можем создать коллекции абсолютно засухоустойчивых растений для своих регионов, и подготовиться к жесткому сценарию изменения климата.



Литература

Прохоров А. А. Циркадные ритмы температуры листьев драконова дерева и количество выпадающей на них росы // Hortus bot. 2022. Т. 17, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8605>. DOI: 10.15393/j4.art.2022.8605

Прохоров А.А. Эффективность самоорошения растений //Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: сборник научных материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию образования Ботанического сада НИУ «БелГУ» / отв. ред. В.К. Тохтарь, Е.Н. Дунаева. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2019. – 210 с. (С. 123_ - 126)

Прохоров А. А., Пяскин Р. И. Определение возможного количества росы на поверхности растений // Hortus bot. 2019. Т. 14, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6526>. DOI: 10.15393/j4.art.2019.6526

Прохоров А. А. Температура поверхности растений и конденсация атмосферной влаги // Ботаника в современном мире : Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции, Махачкала, 18–23 июня 2018 года / Русское ботаническое общество, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Дагестанский научный центр РАН, Горный ботанический сад ДНЦ РАН, Дагестанский государственный университет. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЕФ", 2018. – С. 319-321. – EDN UVVYSG.

Прохоров А. А. Самоорошение растений и устойчивость дендрокolleкций // Hortus bot. 2017. Т. 12, прил. II, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4622>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4622

Прохоров А. А. О самоорошении растений // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира : Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 2-х частях, Минск, Беларусь, 06–08 июня 2017 года. – Минск, Беларусь: Медисонт, 2017. – С. 94-97. – EDN ZBPBHF.

Прохоров А. А. Возможные механизмы охлаждения поверхности растений // Hortus bot. 2016. Т. 11, URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3862>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.3862

Прохоров А.А. Точка росы, как свойство поверхности растений // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. - Санкт-Петербург : БИН РАН, 2016. - С.8-10. Источник: <https://petsu.ru/persons/804/prokhorov/publication/32#t20c>

Прохоров А. А. Точка росы - неизученный фактор в экологии, физиологии и интродукции растений = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —Т. 10. — стр. 4-10. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2801>. — DOI: 10.15393/j4.art.2015.2801.

Прохоров А.А. Оптимальные климатические условия для конденсации атмосферной влаги на поверхности растений = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —Т. 10. — стр. 18-24. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3143>. — DOI: 10.15393/j4.art.2015.3143.

Карлун Ю. Н., Коннов Н. А., Кувайцев М. В. и Прохоров А. А. Активная конденсация атмосферной влаги как механизм самоорошения почвопокровных растений = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —Т. 10. — стр. 11-17. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2802>. — DOI: 10.15393/j4.art.2015.2802.

Прохоров А. А. Активная конденсация воды растениями // Принципы экологии. 2013. № 3. С. 58–61.

The Dewfall. Unaccounted physical environmental factors and their role in plant life

PROKHOROV
Alexey Anatolievich

Petrozavodsk state university,
Leninskiy av., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia
alpro@onego.ru

Key words:

review, science, experiment,
dewfall, ecological physiology of
plants, surface temperature, dew
point

Summary:

The presented report summarizes the results of an 11-year study of the phenomenon of self-irrigation of plants, which is a consequence of a decrease in plant surface temperature below the dew point. Particular attention is paid to recent experiments on the study of circadian rhythms of temperature and the efficiency of dewfall on plants with different types of metabolism.

Is received: 22 september 2023 year

Is passed for the press: 16 december 2023 year

References

- Karpun Yu. N., Konnov N. A., Kuvajtsev M. V. i Prokhorov A. A. Aktivnaya kondensatsiya atmosfernoj vlagi kak mekhanizm samoorosheniya potchvopokrovnykh rastenij = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —V. 10. — p. 11-17. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2802>. — DOI: 10.15393/j4.art.2015.2802.
- Prokhorov A. A. O samooroshenii rastenij // Rol botanicheskikh sadov i dendriev v sokhranении, izutchenii i ustojtchivom ispolzovanii raznoobraziya rastitel'nogo mira : Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii, posvyatshennoj 85-letiyu Tsentralnogo botanicheskogo sada Natsionalnoj akademii nauk Belarusi. V 2-kh tchastyakh, Minsk, Belarus, 06–08 iyunya 2017 goda. – Minsk, Belarus: Medisont, 2017. – P. 94-97. – EDN ZBPBHF.
- Prokhorov A. A. Aktivnaya kondensatsiya vody rasteniyami // Printsipy ekologii. 2013. No. 3. P. 58–61.
- Prokhorov A. A. Samooroshenie rastenij i ustojtchivost dendrokolleksij // Hortus bot. 2017. V. 12, pril. II, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4622>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4622
- Prokhorov A. A. Temperatura poverkhnosti rastenij i kondensatsiya atmosfernoj vlagi // Botanika v sovremennom mire : Trudy XIV Sezda Russkogo botanicheskogo obtshestva i konferentsii, Makhatchkala, 18–23 iyunya 2018 goda, Russkoe botanicheskoe obtshestvo, Botanicheskij institut im. V.L. Komarova RAN, Dagestanskij nauchnyj tsentr RAN, Gornyj botanicheskij sad DNTs RAN, Dagestanskij gosudarstvennyj universiteV. – Makhatchkala: Obtshestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu "ALEF", 2018. – P. 319-321. – EDN UVVYSG.
- Prokhorov A. A. Totchka rosy - neizutchenyj faktor v ekologii, fiziologii i introduksii rastenij = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —V. 10. — p. 4-10. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2801>. — DOI: 1.10.15393/j4.art.2015.2801.
- Prokhorov A. A. Tsirkadnye ritmy temperatury listev drakonova dereva i kolichestvo vypadayutshej na nikh rosy // Hortus bot. 2022. V. 17, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8605>. DOI: 10.15393/j4.art.2022.8605
- Prokhorov A. A. Vozmozhnye mekhanizmy okhlazhdeniya poverkhnosti rastenij // Hortus bot. 2016. V. 11, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3862>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.3862
- Prokhorov A. A., Pyaskin R. I. Opredelenie vozmozhnogo kolichestva rosy na poverkhnosti rastenij // Hortus bot. 2019. V. 14, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6526>. DOI: 10.15393/j4.art.2019.6526
- Prokhorov A.A. Effektivnost samoorosheniya rastenij //Botanicheskie sady v XXI veke: sokhranenie bioraznoobraziya, strategiya razvitiya i innovatsionnye resheniya: sbornik nauchnykh materialov II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym utchastiem, posvyatshennoj 20-letiyu obrazovaniya Botanicheskogo sada NIU «BelGU», otv. red. V.K. Tokhtar, E.N. Dunaeva. – Belgorod: ID «Belgorod» NIU «BelGU», 2019. – 210 p. (P. 123_- 126)
- Prokhorov A.A. Optimalnye klimaticheskie usloviya dlya kondensatsii atmosfernoj vlagi na poverkhnosti rastenij = Hortus bot. // Hortus botanicus. — 2015. —V. 10. — p. 18-24. — URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3143>. — DOI: 10.15393/j4.art.2015.3143.
- Prokhorov A.A. Текст// Biologicheskoe raznoobrazie. Introduksiya rastenij, Sankt-Peterburg : BIN RAN, 2016, P.8-10. Istotchnik: <https://petsu.ru/persons/804/prokhorov/publication/32#t20c>

Цитирование: Прохоров А. А. Самоорошение. Неучтенные физические факторы среды и их роль в жизни растений // Hortus bot. 2023. Т. 18, 2023, стр. 395 - 427, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8865>.

DOI: [10.15393/j4.art.2023.8865](https://doi.org/10.15393/j4.art.2023.8865)

Cited as: Prokhorov A. A. (2023). The Dewfall. Unaccounted physical environmental factors and their role in plant life // Hortus bot. 18, 395 - 427. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8865>