



ISSN 2658-3860 (Print)
ISSN 2658-3879 (Online)

VAVILOVIA



5(3) 2022



Используемые на обложке фотографии:

© Турция, 2015 г., фото Дорофеева В.И.

© Портрет Р. Э. Регеля из галереи ВИР



СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ: АНАЛИЗ И ТИПИФИКАЦИЯ

**Номенклатурные типы возделываемых ячменей, описанных
Р. Э. Регелем, хранящиеся в Гербарии ВИР**

Чухина И.Г., Суханова О.В., Лукина К.А., Ковалева О.Н.

3

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

СИСТЕМАТИКА, ФЛОРИСТИКА, ПОПУЛЯЦИОННАЯ БОТАНИКА

**Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes* L.)
на территории Республики Саха (Якутия)**

Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А.,
Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С.

10

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

**Флора эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые травянистые
и древесные виды эргазофитов для эмирата. Часть 4**

Бялт В.В., Коршунов М.В.

21

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

**Кормовые растения северной пищухи (*Ochotona hyperborea*
Pallas) в системе Чуванского хребта (южная Чукотка)**

Николин Е.Г., Мамаев Н.В., Охлопков И.М.

46

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

**Биохимические исследования коллекций плодово-ягодных
и овощных культур на Крымской опытно-селекционной станции –
филиале ВИР в историческом аспекте**

Коваленко Н.Н.

65

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Редакционная коллегия:

Баранова Ольга Германовна (Россия)
Дорогина Ольга Викторовна (Россия)
Кравченко Алексей Васильевич (Россия)
Костерин Олег Энгельсович (Россия)
Лоскутов Игорь Градиславович (Россия)
Матвеева Татьяна Валерьевна (Россия)
Митрофанова Ольга Павловна (Россия)
Михайлова Елена Игоревна (Россия)
Николин Евгений Георгиевич (Россия)
Потокина Елена Кирилловна (Россия)
Силантьева Марина Михайловна (Россия)
Турусбеков Ерлан Кенесбекович (Казахстан)
Шоева Олеся Юрьевна (Россия)

Редакционный совет:

Баранов Максим Павлович (Россия)
Гельтман Дмитрий Викторович (Россия)
Голубец Войтех (Чехия)
Гончаров Николай Петрович (Россия)
Дидерихсен Аксель (Канада)
Крутовский Константин Валерьевич (Россия)
Лебеда Алеш (Чехия)
Рашаль Исаак (Латвия)
Соколов Дмитрий Дмитриевич (Россия)
Тихонович Игорь Анатольевич (Россия)
Хлесткина Елена Константиновна (Россия)
Шмаков Александр Иванович (Россия)

Редакция «VAVILOVIA»®

✉ vavilovia@vir.nw.ru

📍 190000, Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 42, 44

© Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических
ресурсов растений имени Н. И. Вавилова
(ВИР)

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3

ISSN 2658-3860 (Print)

ISSN 2658-3879 (Online)

ПИ № ФС77-74435



CHIEF

Dorofeyev, Vladimir Ivanovich

EXECUTIVE

Talovina, Galina Vladimirovna

DEPUTY CHIEF EDITORS:

Radchenko, Evgeny Evgenyevich
Rodionov, Aleksandr Vikentyevich
Chukhina, Irena Georgievna

EDITORIAL BOARD:

Baranova, Olga Germanovna (Russia)
Dorogina, Olga Viktorovna (Russia)
Kosterin, Oleg Engelsovich (Russia)
Kravchenko, Aleksey Vasilyevich (Russia)
Loskutov, Igor Gradislavovich (Russia)
Matveeva, Tatyana Valeryevna (Russia)
Mikhaylova, Elena Igorevna (Russia)
Mitrofanova, Olga Pavlovna (Russia)
Nikolin, Evgeny Georgievich (Russia)
Potokina, Elena Kirillovna (Russia)
Shoeva, Olesya Yuryevna (Russia)
Silantyeva, Marina Mikhaylovna (Russia)
Turuspekov, Erlan Kenesbekovich (Kazakhstan)

EDITORIAL COUNCIL:

Baranov, Maksim Pavlovich (Russia)
Diederichsen, Axel (Canada)
Geltman, Dmitry Viktorovich (Russia)
Goncharov, Nikolay Petrovich (Russia)
Holubec, Vojtech (Czechia)
Khlestkina, Elena Konstantinovna (Russia)
Krutovsky, Konstantin Valeryevich (Russia)
Lebeda, Aleš (Czechia)
Rashal, Isaak (Latvija)
Shmakov, Aleksandr Ivanovich (Russia)
Sokolov, Dmitry Dmitrievich (Russia)
Tikhonovich, Igor Anatolyevich (Russia)

«VAVILOVIA»® Editing staff

✉ vavilovia@vir.nw.ru

📍 St. Petersburg, 190000, Russian Federation
42,44, Bolshaya Morskaya Str.

© Federal Research Center
the N. I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR)

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3
ISSN 2658-3860 (Print)
ISSN 2658-3879 (Online)
ПИ № ФС77-74435



CONTENTS

BOTANICAL COLLECTIONS: ANALYSIS AND TYPIFICATION

Nomenclatural types of cultivated barleys described by R. E. Regel and conserved in the VIR Herbarium

3

CHUKHINA I.G., SUKHANOVA O.V., LUKINA K.A., KOVALEVA O.N.

ORIGINAL ARTICLE

SYSTEMATICS, FLORISTICS, POPULATION BOTANY

The distribution of wild currants (*Ribes* L.) of the Sakha Republic (Yakutia)

10

TALOVINA G.V., POPOVA A.S., KUTUKOVA A.S., NOGOVITSYNA P.A., SLEPTSOV T.S., VASILIEVA I.V., SITNIKOV M.N., PIKULA K.S.

ORIGINAL ARTICLE

Flora of Fujairah Emirate (UAE): new herbaceous and woody species of ergasiofigophytes in Emirate. Part 4

21

BYALT V.V., KORSHUNOV M.V.

ORIGINAL ARTICLE

Forage Plants for the Northern Pika (*Ochotona hyperborea* Pallas) in the Chuvansky Range System (South Chukotka)

46

NIKOLIN E.G., MAMAEV N.V., OKHLOPKOV I.M.

ORIGINAL ARTICLE

CHRONICLE, REVIEWS

The historical aspect of biochemical studies of fruit, berry and vegetable crop collections at the Krymsk Experiment Breeding Station, a branch of VIR

65

KOVALENKO N.N.

ORIGINAL ARTICLE



ST. PETERSBURG
2022

**И. Г. Чухина**

автор, ответственный за переписку: i.chukhina@vir.nw.ru

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

**О. В. Суханова**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

**К. А. Лукина**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

**О. Н. Ковалева**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

**Номенклатурные типы возделываемых ячменей,
описанных Р. Э. Регелем, хранящиеся в Гербарии ВИР**

Роберт Эдуардович Регель впервые всесторонне проанализировал разнообразие культивируемых ячменей России и установил более полусотни новых рас. Часть из них он обнаружил в двух статьях «Ячмени с гладкими остями» (1908) и «Важнейшие разновидности и расы ячменей России» (1910). Представленное исследование было выполнено в связи с тем, что до сих пор никем не проведен поиск аутентичных гербарных образцов и не осуществлена лексотипификация описанных Р.Э. Регелем таксонов *Hordeum*. В основном фонде Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR) нами были выявлены аутентичные гербарные образцы девяти таксонов ячменя, описанных Р.Э. Регелем: *Hordeum distichon* var. *erectum* subvar. *anglicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nigricans* subvar. *vilmorenianum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *europicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *turkestanicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *colchicum* R. Regel, *H. vulgare*



var. *nigrum* subvar. *taganrocense* R. Regel, *H. vulgare* var. *pallidum* subvar. *lapponicum* R. Regel, *H. vulgare* var. *pallidum* subvar. *praecox* R. Regel, *H. vulgare* var. *ricotense* subvar. *kiarchanum* R. Regel. Так как на имеющихся гербарных листах представлены более поздние репродукции процитированных в протологе коллекционных образцов, эти гербарные листы были выбраны нами в качестве неотипов.

Ключевые слова: *Hordeum L.*, неотип, аутентичный гербарный образец, WIR

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания согласно бюджетному проекту ВИР по теме № FGEM-2022-0006 «Раскрытие научного потенциала гербарной коллекции ВИР как особой специфической единицы хранения мирового агробиоразнообразия для научно обоснованной мобилизации, эффективного изучения и сохранения генофонда культурных растений и их диких родичей»

Для цитирования: Чухина И.Г., Суханова О.В., Лукина К.А., Ковалева О.Н. Номенклатурные типы возделываемых ячменей, описанных Р. Э. Регелем, хранящиеся в Гербарии ВИР. *Vavilovia*. 2022;5(3):3-9. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-05

© Чухина И.Г., Суханова О.В., Лукина К.А., Ковалева О.Н., 2022

ORIGINAL ARTICLE

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-05

Irena G. Chukhina, Olga V. Sukhanova, Kseniia A. Lukina, Olga N. Kovaleva

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

corresponding author: Irena G. Chukhina i.chukhina@vir.nw.ru

Nomenclatural types of cultivated barleys described by R. E. Regel and conserved in the VIR Herbarium

Robert E. Regel was the first to comprehensively analyze the diversity of cultivated barley in Russia and identify more than fifty new subvarieties. Some of them he published in two articles: «Barleys with smooth awns» (1908) and «The most important varieties and races of barleys in Russia» (1910). The present study was carried out because no one has yet conducted a search for authentic herbarium specimens and lectotypified the *Hordeum* taxa described by R.E. Regel. We have found that the main collection of the Herbarium of cultivated plants of the world, their wild relatives and weeds (WIR) contains the authentic herbarium specimens of nine barley taxa described by R.E. Regel, namely *Hordeum distichon* var. *erectum* subvar. *anglicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nigricans* subvar. *vilmoreanum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *europicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *turkestanicum* R. Regel, *H. distichon* var. *nutans* subvar. *colchicum* R. Regel, *H. vulgare* var. *nigrum* subvar. *taganrocense* R. Regel, *H. vulgare* var. *pallidum* subvar. *lapponicum* R. Regel, *H. vulgare* var. *pallidum* subvar. *praecox* R. Regel, and *H. vulgare* var. *ricotense* subvar. *kiarchanum* R. Regel. Since the available herbarium sheets contain later reproductions of



the collection specimens cited in the protolog, these herbarium specimens were chosen by us as neotypes.

Key words: *Hordeum* L., neotype, authentic herbarium specimen, WIR

Acknowledgments: The research was carried out within the framework of State Assignment to the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources according to the budgetary project, Topic No. FGEM-2022-0006 «Disclosing the scientific potential of the herbarium collection at VIR as an independent specific unit of worldwide agricultural biodiversity conservation for scientifically justified mobilization, effective studying and preservation of genetic diversity of cultivated plants and their wild relatives».

Для цитирования: Chukhina I.G., Sukhanova O.V., Lukina K.A., Kovaleva O.N. Nomenclatural types of cultivated barleys described by R. E. Regel and conserved in the VIR Herbarium. *Vavilovia*. 2022;5(3):3-9. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-o5

© Chukhina I.G., Sukhanova O.V., Lukina K.A., Kovaleva O.N., 2022

В 2022 году мы отмечаем 155-летие со дня рождения патриарха прикладной ботаники Роберта Эдуардовича Регеля (15 IV 1867 – 7 I 1920). Первым и главным объектом его исследований стали возделываемые ячмени России. Приступив к всестороннему изучению рода *Hordeum* L., Р.Э. Регель не только впервые всесторонне проанализировал разнообразие культивируемых ячменей Российской Империи и высказал гипотезы об их происхождении, но и заложил методические подходы к подбору коллекций и экспериментальному изучению сравнительно-ботанических посевов, а также осуществил обобщения в области теории вида, показал значение ботанических знаний, необходимость правильной терминологии и единой научной номенклатуры культивируемых растений для практики сельского хозяйства.

Коллекция гербаризированных образцов Р.Э. Регеля, включающая богатое разнообразие возделываемых видов *Hordeum*, стала первым наиважнейшим шагом в создании Гербария Бюро по прикладной ботанике Ученого Комитета Главного управления землеустройства и земледелия, в настоящее время – Гербарий культурных растений мира, их диких родичей

и сорных растений Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (Гербарий ВИР, WIR).

Р.Э. Регель относил все культивируемые ячмени к двум видам: *H. vulgare* L. и *H. distichon* L., и к более чем 60-и разновидностям (*varietas*) и подразновидностям (*subvarietas*). Изучение низших таксономических единиц он считал очень важным, так как «...именно эти константные расы возделываемых видов и представляют собою наибольшее практическое значение» (Regel, 1907, p. 88). Константные или ботанические расы Регель отождествляет с *subvarietas* и рекомендует применять к ним «четверную номенклатуру» (Regel, 1907).

Среди культивируемых ячменей России Р.Э. Регель впервые установил более полусотни новых рас. Часть из них была им обнаружена в двух статьях «Ячмени с гладкими остями» (Regel, 1908) и «Важнейшие разновидности и расы ячменей России» (Regel, 1910). «Описания большинства рас...», как отмечает сам Роберт Эдуардович, он «...не успел опубликовать по недостатку свободного времени, при обилии других лежащих на мне обязанностей»



(Regel, 1915, p. 518).

К сожалению, Р.Э. Регель так и не приступил к составлению определителя *Hordeum*. Результаты многолетнего изучения коллекции ячменей из 2932 образцов колосьев и зерна, собранной из всех частей Российской Империи, по комплексу морфологических и биологических признаков были обобщены в виде отдельной главы в отчете Бюро по прикладной ботанике за 20 лет деятельности (Regel, 1915).

До настоящего времени никем не был проведен поиск аутентичных гербарных образцов и не осуществлена лектотипификация описанных Р.Э. Регелем таксонов *Hordeum*. В «Культурной флоре СССР. Хлебные злаки. Рожь, ячмень, овес» А.А. Орлов приводит шесть разновидностей и семь подразновидностей, описанных Р.Э. Регелем (Orlov, 1936). Во втором издании «Культурной флоры СССР. Том 2, часть 2. Ячмень» указаны только шесть таксонов Р.Э. Регеля в ранге разновидностей, причем авторы в таксономических комбинациях вместо «R. Regel» используют «Regel», тем самым приписывая авторство базионимов его отцу – Эдуарду Людвиговичу фон Регелю (Лукьянова и др., 1990). При этом ни в одном из изданий не цитируются первичные гербарные материалы Роберта Эдуардовича Регеля.

В результате проведенной номенклатурно-таксономической ревизии основного фонда Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (Гербарии ВИР, WIR) нами были выявлены гербарные образцы девяти таксонов ячменя (*Hordeum* L.), описанных Р.Э. Регелем (Regel, 1910). Определение таксономического положения всего обнаруженного материала принадлежит Роберту Эдуардовичу. Поскольку на имеющихся гербарных листах представлены более поздние репродукции процитированных в протологе коллекционных образцов, нами эти гербарные листы были выбраны в качестве неотипов.

***Hordeum distichon* L. var. [α] *erectum* Schübl. et G. Martens subvar. *anglicum* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 249.**

Neotypus (hic designates) et 2 isoneotypi: «Cult. Ingria, дер. Илькино, Царскосельский уезд (Гатч.) на 61 поле культивируется, (колл. ячменей № 2341), 15 VII 1911, собр. И. Шевелев, опред. Р. Регель, п 6129, WIR-0087010».

Specimen authenticum: «Cult. Germania, Landwirtschaft. Herbarium. (колл. ячменей № 2329), собр. Х. Хейн, опред. Р. Регель, п 6129».

По протологу: «...№ 683 из Петербургской губернии, ... № 129 из Полтавской губернии, выращенные на участке Бюро на Кавказе».

***Hordeum distichon* L. var. *nigricans* Ser. subvar. *vilmoreanum* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 250.**

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Германия, Haage et Schmidt, yr. 1901, под назван. «Schwarze früheste zweizeilige». Посев в Херсонской губ., 16 VI 1915, собр. Р. Регель, п 6153».

По протологу: «...№ 202 происходит из Абиссинии...».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же посева: «Происхождение – Германия, Haage et Schmidt, yr. 1901, под назван. «Schwarze früheste zweizeilige». Посев в Херсонской губ., 11 IV 1915 (всходы) и 14 V 1915 (кущ.), собр. Р. Регель, п 6153».

***Hordeum distichon* L. var. [β] *nutans* Schübl. et G. Martens subvar. *europicum* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 246.**

Neotypus (hic designates): «Дер. Цигонями, Царскосельск. уезд (Гатч.), на 95 поле среди овса, (колл. ячменей № 2339), 4 VII 1911, собр. И. Шевелев, опред. Р. Регель, п 6149».

Specimen authenticum: «Cult. Ingria, Петербургской губ., Царскосельского уезда, дер. Кар-



стелево [Карстолово], (среди пшеницы), на 114 поле (Гатч.), Царскосельск. уезд (колл. ячменей № 2338), 5 VII 1911, собр. И. Шевелев, опред. Р. Регель, n 6148, WIR-0087468».

Specimen authenticum: «Cult. Germania, Landwirtsch. Herbarium, (колл. ячменей № 2312), собр. Н. Hein, опред. R. Regel, n 6110».

Specimen authenticum: «Cult. Germania, поражен *Chlorops taeniopus* Meig., Reisengebirge: Buberhauser, (колл. ячменей № 2315), 2 VIII 1901, собр. R. Dittrich, опред. R. Regel, n 6114».

Specimen authenticum: «Cult. Petropol., Гербарий прикладной ботаники, *Hordeum vulgare* L., ячмень обыкновенный «Словацкий», (колл. ячменей № 2316), собр. Р.Ф. Ниман, опред. Р. Регель, n 6115».

Примечание. Образцы n 6110, n 6114 и n 6115 смонтированы на одном листе.

Specimen authenticum: «Cult. Ingria, сел. Дубки (Ор[аниенбаумская] в[олость]), Петергофский уезд (колл. ячменей № 2311), 3 VIII 1906, Р. Регель, n 6109».

Specimen authenticum: «В саду М. Рождественской, между овсом засеянным для искоренения сорной травы, Саратовский уезд (колл. ячменей № 2309), собр. В. Мальцева-Рождественская, опред. Р. Регель, n 6107».

Примечание. Образцы n 6107 и n 6109 смонтированы на одном листе.

Specimen authenticum: «Cult. Ingria, Выборгской стороны, сорным, Петербург (колл. ячменей № 2313), 14 VII 1905, Р. Регель, n 6111».

Specimen authenticum: «Cult. Ingria, Малая Ижора (Ор[аниенбаумская] в[олость]), сорным в поле, Петергофский уезд (колл. ячменей № 2314), 14 VII 1907, Р. Регель, n 6112».

Примечание. Образцы n 6111 и n 6112 смонтированы на одном листе.

По протологу: «...№ 450 из Волынской губ., выращенный на участке Бюро в Курской губ. (пос. XII), ...№ 16 местного ячменя из Люблинской губ.».

***Hordeum distichon* L. var. [β] *nutans* Schübl. et G. Martens subvar. *turkestanicum* R. Regel**, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 247.

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Орг. № 703. Семиречен[ская] обл., Пишпекск[ий] у., сел. Беловодское, 1904. Посев в Херсонской губ., 16 VI 1915, собр. Р. Регель, n 6090».

По протологу: «...№ 703 из Семиреченской обл.».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же посева: «Происхождение – Орг. № 703. Семиречен. обл. Пишпекск. у., сел. Беловодское, 1904. Посев в Херсонской губ., 11 IV 1915 (всходы) и 14 V 1915 (кущ.), собр. Р. Регель, n 6090».

***Hordeum distichon* L. var. [β] *nutans* Schübl. et G. Martens subvar. *colchicum* R. Regel**, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 247.

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Орг. № 1000. Кутаисск. губ. Шаропанского у., дер. Хевис-Джаварн, 1905. Посев в Херсонской губ., 20 VI 1915, собр. Р. Регель, n 136».

По протологу: «...№ 1000 из Кутаисской губ. с высоты 2000 фут., выращены на участке Бюро (пос. XII)».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же посева: «Происхождение – Орг. № 1000. Кутаисск. губ. Шаропанского у., дер. Хевис-Джаварн, 1905. Посев в Херсонской губ., 11 IV 1915 (всходы) и 20 V 1915 (кусты), собр. Р. Регель, n 136».

***Hordeum vulgare* L. var. *nigrum* (Willd.) Reichenb. subvar. *taganrocense* R. Regel**, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 244.

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Орг. № 231, Франция, Вильморен, 1901. Посев в Херсонской губ., 16 VI 1915, собр. Р. Регель, n 1402».



По протологу: «...№ 231, выращенные на участке Бюро в Курской губ. (пос. XVII)».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же образца: «Происхождение – Орг. №231, Франция, Вильморен, 1901. Посев в Херсонской губ., собр. 7 IV 1915 (всходы) и 14 V 1915 (кущ.), Р. Регель, п 1402».

***Hordeum vulgare* L. var. *pallidum* Ser. subvar. *laponicum* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 242.**

Neotypus (hic designates): «Cult. Ingria, дер. Дубки (Ор[аниенбаумская] в[олость]), Петергофский уезд (колл. ячменей № 2326), 3 VIII 1906, Р. Регель, п 6126».

Specimen authenticum: «Cult. Transcaucasia, Рикотский перевал, 3200 (S P?), поражен *Puccinia simplex* Eriks., Montes Ssuremensis (колл. ячменей №2351), 3 VII 1902, Р. Регель, п 6156».

По протологу: «...№ 65 из Мезенского у. Архангельской губ.».

***Hordeum vulgare* L. var. *pallidum* Ser. subvar. *praecox* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 242.**

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Орг. № 834, Тифлисская г., Горийск. у., с. Шуа-Эрмани, выс. 9000, ур. 1904. Посев в Херсонской губ., 7 VI 1915, Р. Регель, п 1385».

Specimen authenticum: «Cult. Transcaucasia, Рикотский перевал, 3200 (S P), поражен *Puccinia simplex* Eriks., Montes Ssuremensis (колл. ячменей № 2351), 3 VII 1902, Р. Регель, п 6157».

По протологу: «... № 834 из Тифлисской губ. с высоты 9000 фут., выращенные на участке Бюро в Курской губ. (пос. XII)».

***Hordeum vulgare* L. var. *ricotense* R. Regel subvar. *kiarchanum* R. Regel, 1910, Bulletin of Applied Botany, 3(6): 253.**

Neotypus (hic designates): «Происхождение – Орг. № 1850, Елисаветп[ольская] губ., Зангезур. у., с. Кярхана, «Местный», ур. 1904. Посев в Херсонской губ., 10 VI 1915, Р. Регель, п 1422».

По протологу: «...№ 1850 из сел. Кярхана Зангезурского у. Елисаветпольской губ. с высоты 3000 фут., выращенный на участке Бюро в Курской губ. (пос. XVII)».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же посева: «Происхождение – Орг. № 1850, Елисаветп. губ., Зангезур. у., с. Кярхана, «Местный», ур. 1904. Посев в Херсонской губ., 7 IV 1915 (всходы) и 14 V 1915 (кущ.), Р. Регель, п 1422».

Примечание. Также имеется гербарный лист, на котором представлены всходы и вегетирующие растения этого же посева: «Происхождение – Орг. № 1850, Елисаветп. губ., Зангезур. у., с. Кярхана, «Местный», ур. 1904. Посев в Херсонской губ., 7 IV 1915 (всходы) и 14 V 1915 (кущ.), Р. Регель, п 1422».

Литература / References

- Lukyanova M.V., Trofimovskaya A.Ya., Gudkova G.N., Terentyeva I.A., Yarosh N.P. Flora of cultivated plants. Vol. II, part 2. Barley. Leningrad, Agropromizdat, 1990. [in Russian] (Лукьянова М.В., Трофимовская А.Я., Гудкова Г.Н., Терентьева И.А., Ярош Н.П. Культурная флора СССР. Том 2, часть 2. Ячмень / под ред. В.Д. Кобылянского. М.В. Лукьяновой. Ленинград: Агропромиздат, 1990).
- Orlov A.A. Barley – *Hordeum* L. In: Flora of cultivated plants. Vol. II. Cereals: rye, barley, oats. Moscow; Leningrad, 1936:97-332 [in Russian] (Орлов А.А. Ячмень – *Hordeum* L. В кн.: Культурная флора СССР. Т. II. Хлебные злаки: рожь, ячмень, овес. Москва, Ленинград. 1936:97-332).
- Regel R.E. About "species", "varieties", "races" or "breeds", "agricultural" and "garden varieties" (О «vidakh», «raznovidnostyakh», «rasah» ili «porodakh», «sel'skokhozyaystvennykh» i «sadovykh sortakh») *Vestnik Sadovodstva, Plodovodstva i Ogorodnichestva = Bulletin of Horticulture, Fruit Growing and Gardening*. 1907;2:86-93. [in Russian] (Регель Р.Э. О «видах», «разновидностях», «расах» или «породах», «сельскохозяйственных» и «садовых сортах». *Вестник Садоводства, Плодоводства и Огородничества*. 1907;2:86-93).
- Regel R.E. Barleys with smooth awns (Yachmeni s gladkimi ostyami). *Trudy Byuro po prikladnoy botanike = Bulletin of the Bureau of Applied Botany*. 1908;1(1/2):5-85. [in Russian] (Регель Р.Э. Ячмени с гладкими остями. *Труды Бюро по прикладной ботанике*. 1908;1(1/2):5-85).
- Regel R.E. The most important varieties and races of barleys in Russia (Vazhneyshiy raznovidnosti i rasy yachmeney Rossii). *Trudy Byuro po prikladnoy botanike = Bulletin of the Bureau of Applied Botany*. 1910;3(6):229-257. [in Russian] (Регель Р.Э. Важнейшие разновидности и расы ячменей России. *Труды Бюро по прикладной ботанике*. 1910;3(6):229-257).
- Regel R.E. Organization and activities of the Bureau of Applied Botany during the first twenty years of its existence (October 27, 1894 – October 27, 1914 (Organizatsiya i deyatelnost Byuro po prikladnoy botanike za pervoye dvadtsatiletiye ego sushhestvovaniya [27 okt. 1894 – 27 okt. 1914]). *Bulletin of Applied Botany*. 1915;8(4/5):327-723. [in Russian] (Регель Р.Э. Организация и деятельность Бюро по прикладной ботанике за первое двадцатилетие его существования (27 окт. 1894 – 27 окт. 1914). *Труды Бюро по прикладной ботанике*. 1915;8(4/5):327-723).

**Информация об авторах**

Ирена Георгиевна Чухина, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, i.chukhina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3587-6064>

Ольга Владимировна Суханова, бакалавр, лаборант-исследователь, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, olyasha_nova@mail.ru

Ксения Андреевна Лукина, младший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, k.lukina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5477-8684>

Ольга Николаевна Ковалева, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, o.kovaleva@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3990-6526>

Information about the authors

Irena G. Chukhina, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia, i.chukhina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3587-6064>

Olga V. Sukhanova, Bachelor, Research Laboratory Assistant, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia, olyasha_nova@mail.ru

Kseniia A. Lukina, Associate Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia, k.lukina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5477-8684>

Olga N. Kovaleva, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia, o.kovaleva@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3990-6526>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 02.09.2022; принята к публикации 26.09.2022.

The article was submitted on 02.09.2022; accepted for publication on 26.09.2022.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



УДК: 581.9:634.721(571.56)

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-03

**Г. В. Таловина***автор, ответственный за переписку: g.talovina@vir.nw.ru*

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия; Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

**А. С. Попова**

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

**А. С. Кутукова**

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

**П. А. Ноговицына**

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

**Т. С. Слепцов**

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

**И. В. Васильева**

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия;
Институт биологических проблем криолитозоны ЯНЦ СО РАН, Якутск, Россия



М. Н. Ситников

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия;
Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия



К. С. Пикула

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН», Якутск, Россия

Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes* L.) на территории Республики Саха (Якутия)

На территории Якутии произрастают восемь видов *Ribes* L. (Grossulariaceae): *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz., *R. fragrans* Pall., *R. glabrum* (Hedl.) Sennikov, *R. nigrum* L., *R. palczewskii* (Jancz.) Pojark., *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark., *R. procumbens* Pall., *R. triste* Pall. Дикорастущие представители рода смородина могут представлять интерес в селекционной работе с культурными формами и сортами. Для выявления закономерностей и эколого-географических особенностей распространения дикорастущих видов смородины на территории Якутии построены точечные карты, на которых представлена обобщенная информация о географическом положении каждого вида, полученная в результате изучения гербарных коллекций (SASY, WIR, LE, VBGI, VLA, NSK, MW, МНА) и литературных данных. Представленные точечные карты позволяют уточнить основные закономерности распространения видов на территории Якутии и формировать на будущее наиболее оптимальные маршруты обследования и сбора полевого материала для создания селекционных коллекций.

Ключевые слова: ареал, видовое разнообразие, смородина, дикие родичи культурных растений, точечные карты, гербарные коллекции.

Благодарности: Авторы выражают благодарность ведущему научному сотруднику ВИР, куратору коллекции генетических ресурсов смородины, кандидату биологических наук О. А. Тихоновой и главному научному сотруднику Института биологических проблем криолитозоны ЯНЦ СО РАН, доктору биологических наук Е. Г. Николину за ценные рекомендации и замечания о распространении и использовании видов смородины в Якутии.

Работа по изучению распространения представителей рода *Ribes* в контексте исследования ДРКР Якутии ведется в рамках государственного задания «Комплексные междисциплинарные исследования по сохранению и пополнению коллекции генетических ресурсов растений в криолитозоне» (FWRS-2021-0048).

Для цитирования: Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А., Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С. Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes* L.) на территории Республики Саха (Якутия). *Vavilovia*. 2022;5(3):10-20. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-03



© Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А., Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С., 2022

ORIGINAL ARTICLE

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-03

**Galina V. Talovina^{1,3}, Alexandra S. Popova¹,
Anastasija S. Kutukova¹, Praskovia A. Nogovitsyna¹,
Timur S. Sleptsov¹, Irina V. Vasilieva^{1,2}, Maksim N. Sitnikov^{1,3},
Konstantin S. Pikula¹**

¹The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (YaSC SB RAS), Yakutsk, Russia;

²Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of RAS, Yakutsk, Russia;

³N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

corresponding author: Galina V. Talovina g.talovina@vir.nw.ru

The distribution of wild currants (*Ribes* L.) of the Sakha Republic (Yakutia)

Eight species of the genus *Ribes* L. (Grossulariaceae) grow on the territory of Yakutia. *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz., *R. fragrans* Pall., *R. glabrum* (Hedl.) Sennikov, *R. nigrum* L., *R. palczewskii* (Jancz.) Pojark., *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark., *R. procumbens* Pall., *R. triste* Pall. Wild representatives of the genus *Ribes* may be of interest for breeding along with cultivated forms and varieties. To identify the observed regularities and ecogeographical features of wild currants distribution in the territory of Yakutia, dot maps were constructed to represent generalized information about the locations of each species, gathered from herbarium collections (SASY, WIR, LE, VBGI, VLA, NSK, MW, MHA) and from the published literature data. The produced dot maps make it possible to understand the main regularities of species distribution in the territory of Yakutia and develop the most optimal routes for collecting plant material for future breeding work.

Key words: distribution range, black currants, red currants, species diversity, crop wild relatives, dot distribution maps.

Acknowledgments: The authors thank PhD Olga A. Tikhonova, Leading Researcher of VIR and Curator of the Currant Genetic Resources Collection, and Dr. Evgenii G. Nikolov, Chief Researcher at the Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of RAS, for valuable recommendations and comments on the distribution and use of currant species in Yakutia.

The study of the genus *Ribes* representatives distribution in the context of the CWR study in Yakutia is carried out within the framework of the State Assignment «Comprehensive interdisciplinary research on the conservation and replenishment of the collection of plant genetic resources in the cryolithozone» (FWRS-2021-0048).

Для цитирования: Talovina G.V., Popova A.S., Kutukova A.S., Nogovitsyna P.A., Sleptsov T.S., Vasilieva I.V., Sitnikov M.N., Pikula K.S. The distribution of wild currants (*Ribes* L.) of the Sakha Republic (Yakutia). *Vavilovia*. 2022;5(3):10-20. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-03

© Talovina G.V., Popova A.S., Kutukova A.S., Nogovitsyna P.A., Sleptsov T.S., Vasilieva I.V., Sitnikov M.N., Pikula K.S., 2022



Флора Якутии характеризуется довольно заметным разнообразием смородин (*Ribes* L., Grossulariaceae). Здесь насчитывается восемь видов, что составляет более 5 % от всех смородин и около 20 % видового состава рода флоры России и сопредельных стран (в границах СССР). Дикорастущие виды смородины относятся к диким родичам культурных растений и могут представлять интерес в селекционной работе для работы с культурными формами и сортами.

Большинство смородин Якутии представлено только в Азии. В основном это восточносибирско-дальневосточные виды: *R. palczewskii* (Jancz.) Pojark., *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz.,

R. fragrans Pall., *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark. У *R. triste* Pall. ареал простирается шире, охватывая не только Восточную Сибирь, Дальний Восток, север Японии и Китай, но и распространён в Северной Америке. Сибирско-восточноазиатский ареал *R. procumbens* Pall. охватывает юг Восточной и Западной Сибири, север Монголии, Китая и Кореи. Довольно широкий евразийский тип ареалов от тундр до южной тайги имеют *R. nigrum* L. и *R. glabrum* (Hedl.) Sennikov. В Якутии смородины представлены в четырёх широтных зонах от тундр до средней тайги (Kuznetsova, Zakharova, 2012) (рис. 1).

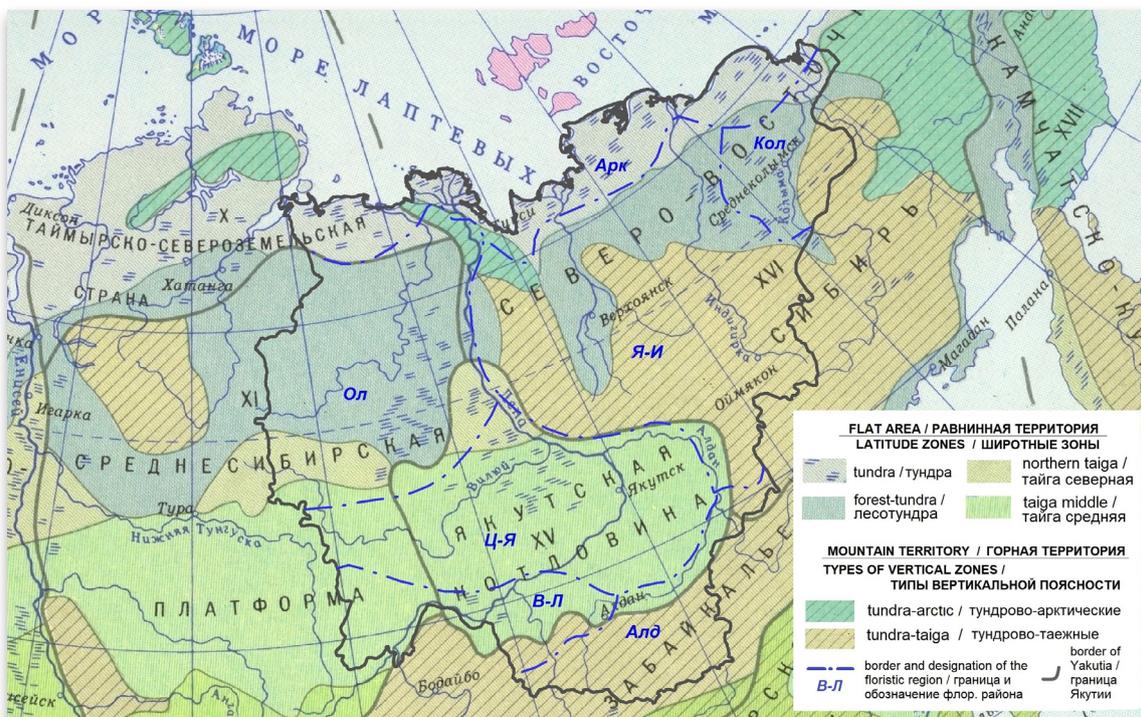


Рис. 1. Схема флористического районирования Якутии [Кузнецова, Захарова, 2012] на карте природных зон СССР (масштаб 1 : 30 000 000). Обозначение флористических районов: Арк – Арктический, Ол – Оленёкский, Я-И – Яно-Индигирский, Кол – Колымский, Ц-Я – Центрально-Якутский, В-Л – Верхне-Ленский, Алд – Алданский

Fig. 1. Schematic floristic zonation of Yakutia (Kuznetsova, Zakharova, 2012) in the map of natural zones of the USSR (scale 1 : 30 000 000). Designation of floristic regions: Арк – Arctic, Ол – Oleneksky, Я-И – Yano-Indigirsky, Кол – Kolyma, Ц-Я – Central Yakut, В-Л – Upper Lena, Алд – Aldan

Некоторые представители рода тяготеют к горным районам (*R. dikuscha*, *R. fragrans*, *R. triste*), другие приурочены преимущественно к таёжным широтным зонам (*R. glabrum*, *R. nigrum*, *R. pauciflorum*, *R. palczewskii*,

R. procumbens).

Виды смородины могут быть востребованы в культуре не только как пищевые, но и как декоративные растения. Образцы из Якутии могут использоваться в селекции для



получения сортов пригодных для выращивания в северных и в средних широтах. Иногда даже не имея высоких показателей по пищевым характеристикам, обладают такими важными показателями как холодоустойчивость и засухоустойчивость.

С целью выявления закономерностей в эколого-географическом распространении дикорастущих видов *Ribes* на территории Якутии составлены точечные карты их распространения и приведена их краткая эколого-географическая характеристика с указанием хозяйственно-ценных признаков.

Материал и методы обследования

Для составления точечных карт распространения видов *Ribes* в Якутии использованы данные о распространении изучаемых видов на исследуемой территории по информации, полученной из гербариев SASY, WIR, LE, VBGI, VLA, NSK, MW, MHA и на основе опубликованных карт (Коранева, Spasskaya, 1976; Gladkova, 1984; Коранева, Kubli, 1990; Malyshev, 1994; Koropachinskiy, Vstovskaya, 2002; Timofeyev, Ivanova, 2003; Egorova, 2016). Для установления общего ареала и других характеристик, кроме вышеперечисленных источников использовались литературные данные о видах смородины (Poyarkova, 1939; Kharkevich, 1988; Grebenyuk, 2012; Koropachinskiy, Vstovskaya, 2002; Kuvayev, 2006; Nikolin, 2013; 2019; 2020; 2021; Korobkova, 2020). Построение точечных карт распространения смородин в Якутии производилось с помощью программы MapInfo (<https://mapinfo.ru/node/211>).

Для каждого вида составлена таблица с координатами мест сбора на территории Якутии, которые сопровождаются информацией о местообитании, дате сбора гербарного образца и о коллекторах. Все указания в литературе о конкретных точках произрастания видов смородины в дикорастущем состо-

янии также добавлены в список координат, либо, если данные представлены в виде картосхемы с нанесенными точками, осуществлена геопривязка карты и перенесение информации в электронный вид. Распространение видов отображено на схеме флористического районирования согласно «Конспекту флоры Якутии» (Kuznetsova, Zakharova, 2012). В описаниях распространения видов после сокращенного названия флористического района в скобках дается количество известных на данный момент точек произрастания видов в этом районе.

Результаты

Ribes dikuscha Fisch. ex Turcz. – смородина дикуша, алданский виноград, алданка, охта.

Распространение (рис. 2): Я-И (40), Ц-Я (27), В-Л (9) (преимущественно в долинах крупных рек Лены и Алдана, Алд (5) (по р. Алдан), Ол (3) (единично по р. Лене), Кол (4) (долины рек Яны, Индигирки, Колымы – на севере достигает лесотундры).

Общее распространение: Восточная Сибирь (Забайкалье), Дальний Восток (бассейн Амура).

Пойменные и долинные леса: сырые опушки, кустарниковые заросли, зарастающие речные галечники, редко – скалы.

Плоды – сизовато-чёрные, с восковым налетом, с мелкими семенами, одноразмерные, собранные в густые кисти ягоды.

Селекционно-значимым признаком является тонкий экзокарп (Dorofeyev et al., 2019) (кожица), который не разрывается при сборе. Плоды не имеют типичного чёрносмородинового аромата. Высокохолодостойкое растение, обильно плодоносящее и широко используемое в пищу местным населением (Koropachinskiy, Vstovskaya, 2002). Является носителем генов: Dt – устойчивости к листовой галлице (*Dasyneura tetensi* Rübс), m_{1-4} , n_{1-2} – американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-*



uvae (Schw.) Berk. et Curt.) и $Pr_1 Pr_2$ – антракнозу (*Pseudopeziza ribis* Kleb.) (Ogol'tsova, 1992). Использование в селекции межвидового гибрида 'Приморский Чемпион' позволило перейти к качественно новому этапу в селекции культуры чёрной смородины. Сочетание генов европейского, сибирского подвидов смородины чёрной и смородины дикуши явилось основой создания большого разнообразия экономически значимых садовых форм (Tikhonova, 2000).

По устному сообщению Е. Г. Николина, свежие ягоды очень вкусные, а варенья, соки и морсы имеют приятную тёмно-красную или тёмно-вишневую окраску. Ягоды охты в Якутии ценятся населением, пожалуй, больше всех других видов смородины. Только смородина чёрная и с. малоцветковая могут конкурировать с ней, но при этом их урожайность значительно уступает охте. Причем ягоды охты, несмотря на лёгкий сухой их отрыв при сборе, способны долго висеть на кусте, не осыпаясь, в то время как у с. малоцветковой ягоды по мере созревания осыпаются и быстро разлагаются под кустом.

R. fragrans Pall. – с. душистая

Распространение (рис. 2): Я-И (44), Алд (14), Ц-Я (9) (в северной части района достигают русла р. Лены), ВЛ (3), Ол (2), Кол (1) – единичные местонахождения. Это обычный, массовый вид в горной местности, причем в горных районах вид тяготеет к лесному поясу, заходя в тундровый (Куваев, 2006; Николин, 2013; 2019; 2020; 2021), на каменистых россыпях выше леса смородина душистая встречается (Kogorachinskiy, Vstovskaya, 2002), но продуктивность ее по всем параметрам (в т. ч. и плодоношение) снижается. Продуктивность вида, по устному сообщению Е. Г. Николина, наиболее высока на каменистых россыпях в пределах границы леса и в подгольцово-кустарниковом поясе.

Общее распространение: Восточная Сибирь: Ленско-Колымский и Забайкалье (Читинская

область и север Бурятии); Дальний Восток; Монголия.

Лесной и подгольцово-кустарниковый пояс растительности горных районов: на каменистых участках, среди листовенных редколесий и в зарослях кедрового стланика.

Плоды – тёмно-бурные, терпкие, сладковато-кислые, смолистые, с заметным хвойным ароматом.

Ограниченно заготавливается населением Якутии.

R. glabrum (Hedl.) Sennikov (синонимы *R. glabellum* (Trautv. & C.A. Mey.) Hedl., *R. acidum* Turcz. ex Pojark.) – с. голая

Распространение (рис. 2): Ц-Я (16), Алд (6), В-Л (5), Ом (5), Ц-Я (1).

Общее распространение: Европа (арктические регионы Норвегии, Мурманской и Архангельской обл.), Западная Сибирь (ЯНАО, Таймыр, Алтай, Тыва, Красноярский край, Свердловская обл.); Дальний Восток (Амурская обл., Магаданская обл., Хабаровский и Приморский края), Монголия (сев.-вост.), Китай (сев.-вост.).

Пойменные и долинские леса: кустарниковые заросли, скалистые склоны, террасы, обрывистые берега рек; сухой пояс аласов, пади; часто на местах заброшенных сельских жилищ, коровников и других построек.

Плоды красные, прозрачные кислые или сладковато-кислые, с тонкой кожицей (экзокарпом).

Характеризуется высоким качеством плодов и хорошей холодостойкостью. Ягоды традиционно заготавливаются местным населением.

R. nigrum L. – с. чёрная

Распространение (рис. 2): преимущественно Ц-Я (30), В-Л (11). Единично: Я-И (1), Ол (1).

Общее распространение: Восточная Европа (исключая южн. районы), Западная и Восточная Сибирь, Казахстан (сев.-вост.), Китай (сев.-вост.).

Поймы рек: кустарниковые заросли, камени-



стые россыпи, влажные склоны, реже под пологом леса.

Плоды тёмно-бурые или чёрные с вишневым оттенком, сладковато-кислые, душистые.

Введена в культуру, широко культивируется с древних времён, является родоначальником большинства сортов.

R. palczewskii (Jancz.) Pojark. – с. Пальчевского
Распространение (рис. 2): Ц-Я (11), Алд (7), Я-И (3). Единично: В-Л (1), Ол (1), Арк (1).

Общее распространение: Восточная Сибирь (Бурятия, Читинская область) и Дальний Восток (Амурская область, Приморский край, Хабаровский край).

Пойменные и долинные леса: берега таёжных рек, опушки леса, кустарниковые заросли.

Плоды тёмно-красные, округлые или овальные, кислые, с толстым экзокарпом.

Перспективна как ягодный и декоративный кустарник по всей лесной зоне.

R. pauciflorum Turcz. ex Pojark. –
с. малоцветковая

Распространение (рис. 2): Ц-Я (51), В-Л (14), Алд (13), Я-И (11), Кол (3), Ол (1), Арк (1).

Общее распространение: Восточная Сибирь (Забайкалье, бассейн верхней Ангары, запад Прибайкалья, Южная и Средняя Якутия), Дальний Восток (бассейн Амура), а также Монголия (сев.), Китай (сев.-вост.).

Пойменные и долинные леса: лиственничные леса, зарастающие гари, кустарниковые заросли, каменистые склоны; пади.

Вид считается более древним, возникшим ранее, чем сибирский и тем более европейский подвид смородины чёрной (Vochkarnikova, 1973).

Плоды чёрные, блестящие, с желёзками, с плотным экзокарпом (кожицей).

Плодоношение обильное. Плоды высокового качества, душистые, кисло-сладкие, одновременно созревающие и опадаю-

щие по мере созревания. Эта смородина может выращиваться в средних и северных районах России. Способна хорошо разрастаться корневыми отпрысками. Все части растения обильно усеяны эфирно-масличными желёзками, вследствие чего имеют характерный смолистый аромат. В селекции использовалась в меньшей степени, чем смородина дикуша, хотя это направление может считаться перспективным, поскольку известны формы с высоким содержанием в плодах Р-активных веществ, устойчивые к грибным заболеваниям и повреждению вредителями.

R. procumbens Pall. – с. лежачая, моховка
Распространение (рис. 2): Алд (25), Ц-Я (14), В-Л (11), Я-И (8).

Общее распространение: Западная Сибирь (юго-вост.), Восточная Сибирь (юг), Дальний Восток, Монголия, Япония, Китай, Северная Корея.

Влажные леса: лиственничные и смешанные зеленомошные; заболоченные участки пойм: торфяные болота, береговые обрывы, замшелые берега ручьев и ключей.

Плоды ароматные, имеют точечные желёзки, окрашены от жёлто-зелёных до красных, бурых и фиолетовых оттенков.

Представляет интерес как ценное ягодное растение, особенно как исходный материал для селекции. Вид имеет очень высокие вкусовые качества ягод (Lozina-Lozinskaya, 1954) и приятный тонкий аромат всего растения (Ivanov, 2003).

R. triste Pall. – с. печальная
Распространение (рис. 2): все районы – Я-И (112), Ол (30), Арк (28), Кол (25), Ц-Я (10), Алд (10), В-Л (4).

Общее распространение: Вост. Сибирь, Дальний Восток (за искл. Командорских о-в), Япония, Китай, Сев. Корея и Сев. Америка.

Пойменные леса: каменистые берега рек

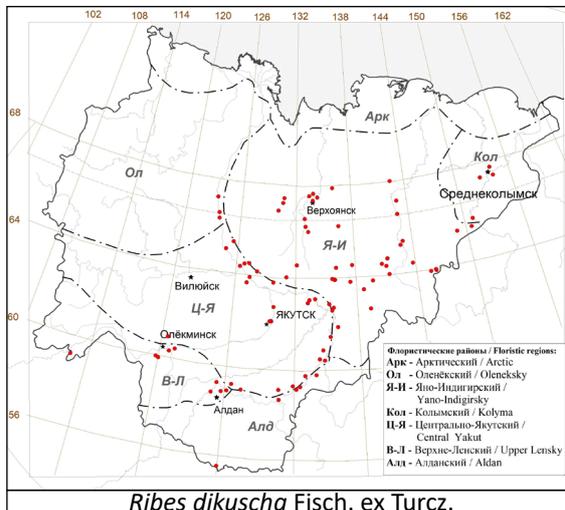


и ручьёв, кустарниковые заросли; в горной местности в пределах лесного и подгольцово-кустарникового пояса: берега рек и ручьёв, скалистые россыпи, болота (редко).

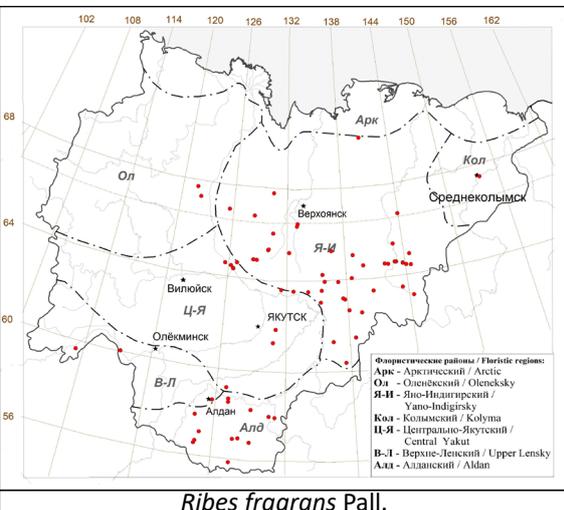
Плоды ярко-красные, очень кислые или

сладковато-кислые, с тонким экзокарпом (кожурой).

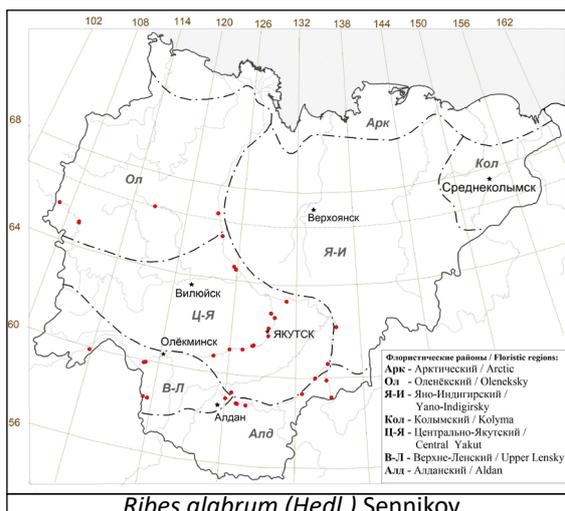
Перспективна как ягодное и медоносное растение, приспособлена к суровым условиям полярной Сибири.



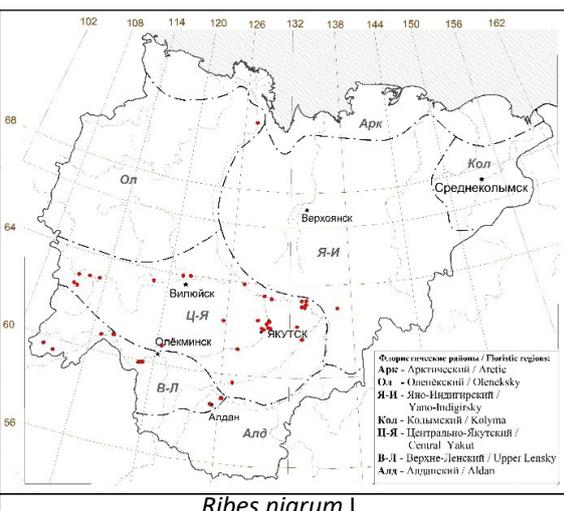
Ribes dikuscha Fisch. ex Turcz.



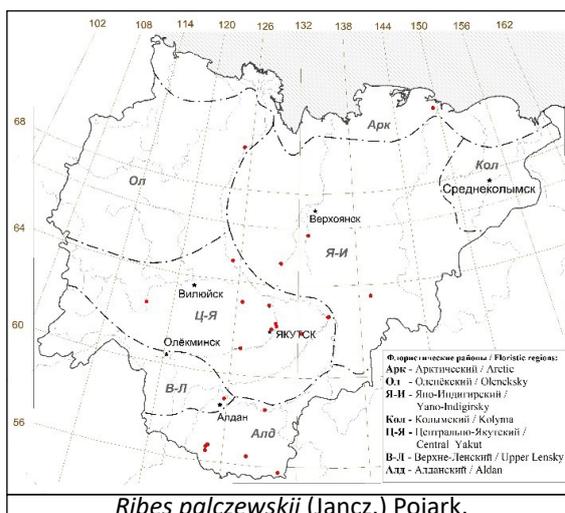
Ribes fragrans Pall.



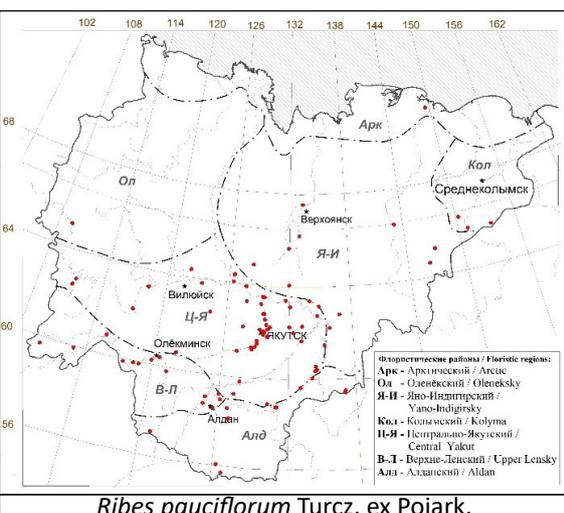
Ribes glabrum (Hedl.) Sennikov



Ribes nigrum L.



Ribes palczewskii (Jancz.) Pojark.



Ribes pauciflorum Turcz. ex Pojark.

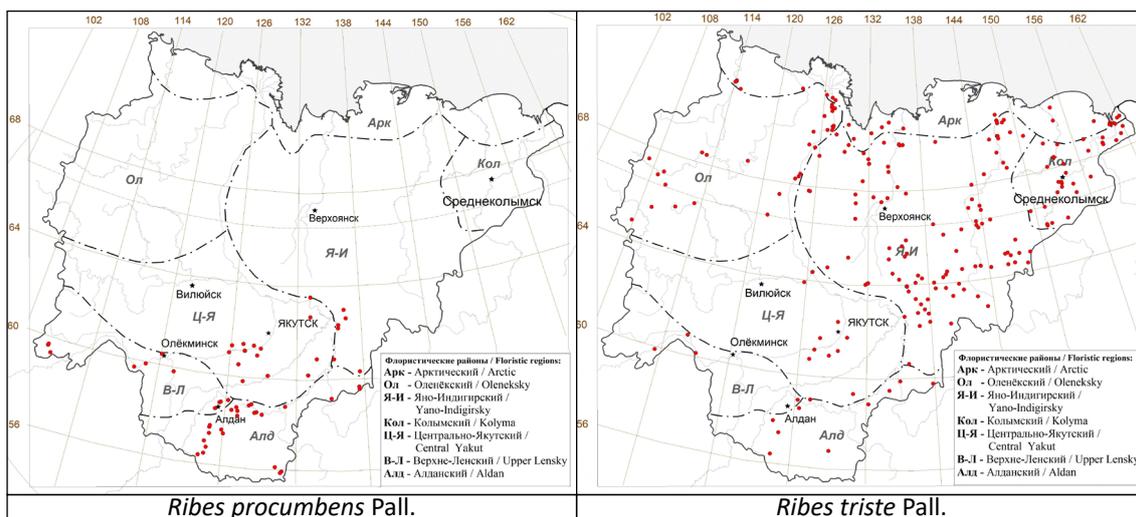


Рис. 2. Местонахождения видов *Ribes* L. на схеме флористического районирования Якутии (Kuznetsova, Zakharova, 2012)

Fig. 2. Localities of *Ribes* L. species in the schematic map of floristic regions of Yakutia (Kuznetsova, Zakharova, 2012)

Заключение

На основе полученных данных о произрастающих в Якутии смородинах показано, что наибольшее разнообразие дикорастущих видов смородины представлено преимущественно в Центральной и Южной Якутии. Распространение видов на севере связано преимущественно с долинами рек, за исключением смородины пахучей, приуроченной преимущественно к горным склонам Северо-Восточной Сибири и Алданского нагорья. Смородины малоцветковая, Пальчевского, голая и чёрная тяготеют в своем распространении тяготеют к Якутской котловине. *R. procumbens* произрастает компактно и представлена в южной и центральной частях Якутии. В Якутии отмечены пределы географического распространения многих видов смородин. Так, для смородины чёрной отмечена восточная граница распространения, для смородин пахучей, лежачей и голой – северо-восточная граница, для смородины малоцветковой и для дикуши – северо-западная.

Представленные точечные карты позволяют уточнить некоторые географо-экологические закономерности распространения видов на

территории Якутии, что позволяет формировать на будущее наиболее оптимальные маршруты изучения и сбора полевого материала, пополняющего селекционные коллекции. **V**

References/Литература

- Bochkarnikova N.M. Blackcurrant in the Far East. (Chernaya smorodina na Dalnem Vostoke.). Vladivostok: Far Eastern Book Publishing House; 1973. [in Russian] (Бочкарникова Н.М. Черная смородина на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство; 1973).
- Dorofeyev V.I., Dubenskaja G.I., Yakovlev G.P. Botanical Illustrated Dictionary (Botanicheskiy Illyustrirovanniy Slovar). St. Petersburg; 2019. [in Russian] (В.И. Дорофеев, Г.И. Дубенская, Г.П. Яковлев. Ботанический иллюстрированный словарь. Санкт-Петербург; 2019).
- Egorova A.A. *Conspectus florum of the Arctic Yakutia. Plantae vascular.* Novosibirsk: Nauka; 2016. p. 75. [in Russian] (Егорова А.А. Конспект флоры Арктической Якутии: сосудистые растения. Новосибирск: Наука; 2016.).
- Gladkova V.N. *Ribes* L. – Currant (*Ribes* L. – Smorodina). In: Yurtsev B.A. (ed.). *Arctic flora of the USSR. Issue 9. Part 1. Droseraceae – Rosaceae.* Leningrad: Nauka; 1984. p. 97-102. [in Russian] (Гладкова В.Н. *Ribes* L. – Смородина. В кн.: Юрцев Б.А. (ред.). *Арктическая флора СССР. Вып. 9. Ч. 1. Сем. Droseraceae – Rosaceae.* Ленинград: Наука; 1984. С. 96-102).
- Grebenyuk A.V. The genus *Ribes* L. (Rod *Ribes* L.) In: Baykov K.S. (ed.). *The abstract of the flora of Asiatic Russia: Vascular plants. (Konspekt flory Aziatskoy Rossii: Sosudistiye rasteniya).* Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2012. p. 195-197. [in Russian] (Гребенюк А.В. Род *Ribes* L. В кн.: Байков К.С. (ред.) Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Л.И. Малышев и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН; 2012. С. 195-198).



- Kharkevich S.S. Currant – *Ribes* L. (Smorodina – *Ribes* L.) In: Kharkevich S.S. (ed.) *Vascular plants of the Soviet Far East (Sosudistyye rasteniya sovetского Dalnego Vostoka)*. Vol. 3. Leningrad: Nauka; 1988. Vol. 3. p. 115-130. [in Russian]. (Харкевич С.С. Смородина – *Ribes* L. В кн.: Харкевич С.С. (ред.). *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. Т. 3. Ленинград: Наука; 1988. С. 115-130).
- Koraneva G.A., Kubli V.A. Genus *Ribes* L. – Currant (Rod *Ribes* L. – Smorodina) In: Shmidt V.M. (ed.). *Areas of medicinal and related plants of the USSR (Atlas)*. Leningrad: Leningrad University Publishers; 1990. p. 54-56, 165-169. [in Russian] (Копанева Г.А., Кубли В.А. Род *Ribes* L. – Currant (*Ribes* L. – Smorodina). В кн.: Шмидт В.М. (ред.). *Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР (Атлас)*. Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та; 1990. С. 54-56, 165-169).
- Koraneva G.A., Spasskaya N.A. Black currant – *Ribes nigrum* L. (Smorodina chornaya – *Ribes nigrum* L.) In: *Atlas of areas and medicinal plant resources of the USSR*. Moscow; 1983. p. 90. [in Russian] (Копанева Г.А., Спасская Н.А. Смородина черная – *Ribes nigrum* L. В кн.: *Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР*. Москва; 1976. С. 90).
- Korobkova T.S. *Ribes* L. – Currant (*Ribes* L. – Smorodina). In: Nikolin E.G. (ed.). *Keys to higher plants of Yakutia (Opredelitel vysshikh rasteniy Yakutii)*. 2nd edition. Moscow: KMK Scientific Publishing Association; Novosibirsk: Nauka; 2020. p. 514-517. [in Russian] (Коробкова Т.С. *Ribes* L. – Смородина. В кн.: Николин Е.Г. (ред.). *Определитель высших растений Якутии*. 2-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука; 2020. С. 514-517).
- Koropachinskiy I.Yu., Vstovskaya T.N. *Ribes* L. – Currant (*Ribes* L. – Smorodina). In: *Woody plants of the Asian part of Russia*. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, "Geo" Branch, 2002. p. 270-293. [in Russian] (Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. *Ribes* L. – Смородина. В кн.: *Древесные растения Азиатской России*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео»; 2002. С. 270-293).
- Kuvayev V.B. Flora of the Subarctic mountains of Eurasia and the altitudinal distribution of its species. (Flora subarktickeskikh gor Yevrazii i vyotnoye raspredeleniye yeyo vidov). Moscow: KMK; 2006. [in Russian] (Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. Москва: КМК; 2006).
- Kuznetsova L.V., Zakharova V.I. A synopsis of the flora of Yakutia: Vascular plants (Konspekt flory Yakutii: Sosudistyye rasteniya.). Novosibirsk: Nauka; 2012. [in Russian] (Кузнецова Л.В., Захарова В.И. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука; 2012).
- Lozina-Lozinskaya A.S. Currant – *Ribes* L. (Smorodina – *Ribes* L.). In: Sokolov S.Ya. (ed.). *Trees and shrubs of the USSR (wild, cultivated and promising for introduction) [Derevya i kustarniki SSSR (dikorastushchiye, kultiviruyemye i perspektivniye dlya introduktsii)]*. Vol. 3. Moscow; Leningrad: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR; 1954. p. 177-215. [in Russian] (Лозина-Лозинская А.С. Смородина – *Ribes* L. В кн.: Соколов С.Я. (ред.). *Дерева и кустарники СССР (дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции)*. Т. 3. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1954. С. 177-215).
- Malyshev L.I. *Ribes* L. – Currant (*Ribes* L. – Smorodina). In: Malyshev L.I., Peshkova G.A. (eds). *Flora of Siberia. Vol. 7. Berberidaceae-Grossulariaceae*. Novosibirsk: Nauka, 1994. p. 209-217. [in Russian] (Мальшев Л.И. *Ribes* L. – Смородина. В кн.: Мальшев Л.И., Пешкова Г.А. (ред.). *Флора Сибири. Berberidaceae-Grossulariaceae*. Новосибирск: Наука, 1994. С. 209-217).
- Nikolin E.G. The abstract of flora of the Verkhoyansk ridge. Novosibirsk: Nauka, 2013. [in Russian] (Николин Е.Г. Конспект флоры Верхоянского хребта. Новосибирск: ВО «Наука»; 2013. С.133-134).
- Nikolin E.G. Local floras of the Verkhneindigirsky Resource Reserve (North-Eastern Yakutia). *Botanical journal*. 2020;105(7):627-645. [in Russian] (Николин Е.Г. Локальные флоры ресурсного резервата «Верхнеиндигирский» (Северо-Восточная Якутия). *Ботанический журнал*. 2020;105(7):627-645).
- Nikolin E.G. Altitude zone distribution of vascular plants of the Verkhneindigirsky Resource Reserve (Russia, North-Eastern Yakutia). *Bulletin of the Buryat State University. Biology, Geography*. 2021;1:12-29. [in Russian] (Николин Е.Г. Высотно-зональное распределение сосудистых растений ресурсного резервата «Верхнеиндигирский» (Россия, Северо-Восточная Якутия). *Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география*. 2021;1:12-29).
- Ogoltsova T.P. Blackcurrant breeding – past, present, future (Selektsiya chernoy smorodiny – proshloye, nastoyashcheye, budushcheye). Tula: Priokskoye publishing house; 1992. [in Russian] (Огольцова Т.П. Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее. Тула: Приокское книжное изд-во; 1992.).
- Poyarkova A.I. Currant – *Ribes* L. (Smorodina – *Ribes* L.). In: Komarov V.L. (ed.). *Flora of the USSR. Vol. IX*. Moscow; Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1939. p. 254-256. [in Russian] (Пояркова А.И. Смородина – *Ribes* L. В кн.: Комаров В.Л. (ред.). *Флора СССР. Т. IX*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1939. С. 254-256).
- Tikhonova O.A. Black currant. In: *Handbook of gardener*. A.A. Yushev (comp.). St. Petersburg: Publishing House "Lan"; 2000. p. 337-390. [in Russian] (Тихонова О.А. Смородина черная. В кн.: *Настольная книга садовода*. А.А. Юшев (составитель). Санкт-Петербург: Лань, 2000. С. 337-390).
- Timofeyev P.A., Ivanova E.I. In: Ivanov B.I. (ed.). *Atlas of medicinal plants of Yakutia. Medicinal plants used in scientific medicine. (Atlas lekarstvennykh rasteniy Yakutii. Lekarstvennyye rasteniya, ispolzuyemye v nauchnoy meditsine)*. Vol. 1. Yakutsk: Publishing House of the Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2003. p. 131-135. [in Russian] (Тимофеев П.А., Иванова Е.И. В кн.: Иванов Б.И. (отв. ред.). *Атлас лекарственных растений Якутии. Лекарственные растения, используемые в научной медицине*. Т. 1. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН; 2003. С. 131-135).

Информация об авторах

Галина Владимировна Таловина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2; старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, e-mail: g.talovina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>



Александра Семеновна Попова, PhD, старший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2, alexandra.s.popova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3012-3218>

Анастасия Сергеевна Кутукова, младший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2, askutukova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0040-0181>

Прасковья Алексеевна Ноговицына, младший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2, nogovprask.99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1573-4862>

Тимур Степанович Слепцов, младший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2, sleptovtimur00@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2839-0851>

Ирина Вениаминовна Васильева, научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2; инженер-исследователь, Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук, 677980, Россия, г. Якутск, проспект Ленина, 41, veniaminovna.irin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7817-8891>

Максим Николаевич Ситников, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008, Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2; старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, e-mail: genetik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4208-2070>

Константин Сергеевич Пикула, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 677008 Россия, г. Якутск, ул. Петровского, 2, k.pikula@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3185-3335>

Information about the authors

Galina V. Talovina, PhD (Biol. Sci.), Senior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovsky Str., Yakutsk, 677008 Russia; Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia, e-mail: g.talovina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>

Alexandra S. Popova, PhD, Senior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str., Yakutsk, 677008 Russia, alexandra.s.popova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3012-3218>

Anastasija S. Kutukova, Junior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str., Yakutsk, 677008 Russia, askutukova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0040-0181>

Praskovia A. Nogovitsyna, Junior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str, Yakutsk, 677008 Russia, nogovprask.99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1573-4862>

Timur S. Sleptsov, Junior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str., Yakutsk, 677008 Russia, sleptovtimur00@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2839-0851>

Irina V. Vasileva, Researcher, Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str., Yakutsk, 677008 Russia; research engineer, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41, Lenina Str., Yakutsk, 677980 Russia, veniaminovna.irin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7817-8891>

Maksim N. Sitnikov, PhD (Biol. Sci.), Senior Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo st., Yakutsk, 677008 Russia; Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, e-mail: genetik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4208-2070>

Konstantin S. Pikula, PhD (Biol. Sci.), Leading Researcher, The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2, Petrovskogo Str., Yakutsk, 677008 Russia, k.pikula@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3185-3335>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 01.09.2022; принята к публикации 26.09.2022.

The article was submitted on 01.09.2022; accepted for publication on 26.09.2022.

**Vyacheslav V. Byalt***corresponding author:* byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ruKomarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences,
St. Petersburg, Russia**Mikhail V. Korshunov**Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural
Academy, Moscow, Russia**Flora of Fujairah Emirate (UAE): new herbaceous and woody species of ergasiophygophytes in Emirate. Part 4.**

During the floristic research in the Emirate of Fujairah in the United Arab Emirates (UAE) in 2017–2022, we made new findings that complement the species composition of the flora of vascular plants in the territory of the Emirate and the UAE as a whole. The article provides data on 17 new ergasiophygophytes – cultivated and running wild plant species, alien to the Emirate of Fujairah: *Pseuderanthemum maculatum* (G. Lodd.) I.M. Turner var. *atropurpureum* (W. Bull) V.V. Byalt et M.V. Korshunov comb. nov. (*P. atropurpureum* (W. Bull) L.H. Bailey) (Acanthaceae), *Jatropha gossypifolia* L., *J. integerrima* Jacq., *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), *Linum usitatissimum* L. (Linaceae), *Gossypium barbadense* L., *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae), *Melaleuca viminalis* (Sol. ex Gaertn.) Byrnes (*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don) (Myrtaceae), *Physalis angulata* L., *P. peruviana* L., *Solanum melongena* L., *S. tuberosum* L. (Solanaceae), *Allium cepa* L., *A. sativum* L. (Alliaceae), *Asparagus aethiopicus* L. (*A. sprengeri* Regel) (Asparagaceae), *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt (*Setcreasea pallida* Rose) (Commelinaceae), *Eleusine coracana* (L.) Gaertner (Poaceae). Most of these species have also never been previously listed in the Arabian floras and checklists as alien adventive species.

Key words: Arabia, UAE, Emirate of Fujairah, plant geography, flowering plants, alien flora, ergasiophygophytes

Acknowledgements: The authors of this paper 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 frameworks of the BIN RAS project «Vascular plants of Eurasia: taxonomy, floristic research, and plant resources» No. AAAA-A 19-119031290052-1. The authors also express their gratitude to His Excellency Salem Al Zahmi (Director of His Highness 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 the 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.



For citation: Byalt V.V., Korshunov M.V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): new herbaceous and woody species of ergasiophytophytes in Emirate. Part 4. *Vavilovia*. 2022;5(3):21-45. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-01

© Byalt V.V., Korshunov M.V., 2022

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК: 581.6+581.9+582.5/.9 (1-925.53) (536.2)

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-01

В. В. Бялт¹, М. В. Коршунов²

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

²Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

автор, ответственный за переписку: Вячеслав Вячеславович Бялт, byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ru

Флора эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые травянистые и древесные виды эргасиофитов для эмирата. Часть 4

В ходе флористических исследований в 2017–2022 гг. в эмирате Фуджейра в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ) нами были сделаны новые находки, дополняющие видовой состав флоры сосудистых растений на территории эмирата и ОАЭ в целом. В статье приведены данные о 17 новых эргасиофитах – культивируемых и дичающих видах растений, чужеродных для эмирата Фуджейра: *Pseuderanthemum maculatum* (G. Lodd.) I.M. Turner var. *atropurpureum* (W. Bull) V.V. Byalt et M.V. Korshunov comb. nov. (*P. atropurpureum* (W. Bull) L.H. Bailey) (Acanthaceae), *Jatropha gossypifolia* L., *J. integerrima* Jacq., *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), *Linum usitatissimum* L. (Linaceae), *Gossypium barbadense* L., *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae), *Melaleuca viminalis* (Sol. ex Gaertn.) Byrnes (*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don) (Myrtaceae), *Physalis angulata* L., *P. peruviana* L., *Solanum melongena* L., *S. tuberosum* L. (Solanaceae), *Allium cepa* L., *A. sativum* L. (Alliaceae), *Asparagus aethiopicus* L. (*A. sprengeri* Regel) (Asparagaceae), *Tradescantia spathacea* (Rose) D.R. Hunt (*Setcreasea pallida* Rose) (Commelinaceae), *Eleusine coracana* (L.) Gaertner (Poaceae). Большинство из этих видов также ранее не приводились в Аравийских флорах и Списках растений как чужеродные адвентивные виды.

Ключевые слова: Аравия, ОАЭ, эмират Фуджейра, география растений, цветковые растения, чужеродная флора, эргасиофиты

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



Для цитирования: Бялт В.В., Коршунов М.В. Флора эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые травянистые и древесные виды эргасиофитов для эмирата. Часть 4. *Vavilovia*. 2022;5(3):21-45. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-01

© Бялт В.В., Коршунов М.В., 2022

The article presents the fourth part of the new findings of ergasiophytophytes (cultivated plants that escaped into the wild) in the flora of the Emirate of Fujairah (Byalt, Korshunov, 2020c, 2022; Korshunov, Byalt, 2021). Ergasiophytophytes are a significant part of the alien flora of various regions (DAISIE, 2009; Pyšek et al., 2017; Kleunen et al., 2018; Mayorov et al., 2019). The monitoring of this fraction of the regional flora is undoubtedly relevant in modern times. The United Arab Emirates is located in the tropical desert zone, which leaves a serious imprint on the composition of the country's cultural flora. Most alien plant species are grown on irrigation and die very quickly without it. We studied the flora of the emirate in 2017–2022, and an active research of the adventive element took place in 2019–2020 (Byalt, Korshunov, 2018, 2020 a–d; Byalt et al., 2020 a, b). As a result, we came to the conclusion that nurseries and mini-markets of plants are the main source of the primary appearance of ergasiophytophytes (as well as many purely weedy species) in the emirate. We managed to find the largest number of alien adventive species, some of which turned out to be new for the flora of Fujairah and the UAE as a whole.

When identifying groups of alien species, the modernized classification by F.-G. Schroöder (Schroöder, 1969; Baranova et al., 2018) is used. Latin names of plants are given in the “Catalogue of Life” (URL: <https://www.catalogueoflife.org/col/>) and “Plants of the world online” (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Herbarium specimens confirming the findings are kept in the Herbarium of the V.L. Komarov Botanical Institute RAS (LE) and Fujairah Scientific Herbarium (FSH, Wadi Wuraya, Fujairah, United Arab Emirates)

(Byalt et al., 2020a) and duplicates were transferred to the VIR Herbarium (WIR). Collectors are the authors of the article.

The following species of flowering plants are new to Fujairah: *Pseuderanthemum maculatum* (G. Lodd.) I.M. Turner var. *atropurpurem* (W. Bull) V.V. Byalt et M.V. Korshunov (*P. atropurpureum* (W. Bull) L.H. Bailey) (Acanthaceae), *Jatropha gossypifolia* L., *J. integerrima* Jacq., *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), *Linum usitatissimum* L. (Linaceae), *Gossypium barbadense* L., *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae), *Melaleuca viminalis* (Sol. ex Gaertn.) Byrnes (*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don) (Myrtaceae), *Physalis angulata* L., *P. peruviana* L., *Solanum melongena* L., *S. tuberosum* L. (Solanaceae), *Allium cepa* L., *A. sativum* L. (Alliaceae), *Asparagus aethiopicus* L. (*A. sprengeri* Regel) (Asparagaceae), *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt (*Setcreasea pallida* Rose) (Commelinaceae), *Eleusine coracana* (L.) Gaertner (Poaceae). Most of these species have not been previously listed in the Arabian floras and checklists as alien adventive species.

The species first reported for the emirate are marked with an asterisk (*); the species first reported for the UAE are marked with two asterisks (**). Abbreviations in article: United Arab Emirates – UAE, fl. – with flowers, fr. – with fruits, veg. – in a vegetative state, juv. – young, underdeveloped. LE – Herbarium of BIN RAS, FSH [no acronym yet] – Fujairah Scientific Herbarium (Byalt et al., 2020a). The labels are in English or in Russian and English as in the original. The numbers in square brackets indicate the place of our research, recorded by GPS “e.g., [point 776]”. They are given on the labels for the convenience



of working with the herbarium.

*****Pseuderanthemum maculatum*** (G. Lodd.) I.M. Turner var. ***atropurpureum*** (W. Bull) V.V. Byalt et M.V. Korshunov comb. nov. (\equiv *Eranthemum atropurpureum* W. Bull, 1875, Gard. Chron., n.s. 3: 619. \equiv *P. atropurpureum* (W. Bull) L.H. Bailey \equiv *P. carruthersii* (Seem.) Guill. var. *atropurpureum* (W. Bull) Fosberg) (Acanthaceae) (Fig. 1): 1) UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Al Qalamoon Nursery, 0.3 km East from Eid Prayer Ground Bidyah, 25°25'24.70"N, 56°20'18.77"E, elevation 22 m: [point 781a]: cultivated in plastic pots, 19 V 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2939 (LE); 2) UAE, Fujairah Emirate, Al Aqah, Fujairah Rotana Resort & Spa, near Shark roundabout, next to Le Meridien Al Aqah Beach Resort. 25°30'30.31"N, 56°21'45.86"E, elevation 5 m [point 813]: cultivated and run wild (seedlings) under bushes on irrigation, 4 VIII 2020, veg. V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4413 (LE; FSH). – Ergasiophytophyte, ephemerophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Very ornamental bush; its native range is Solomon Islands to Vanuatu. It is used as a medicinal plant, for environmental purposes, for food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>), and has been introduced as ornamental to other islands of Oceania and to some parts of Southeast Asia, Africa, Central America and South America. It is recorded as introduced in 19 countries or islands, including Saudi Arabia in Arabian Peninsula (URL: <https://www.gbif.org/species/3173133>). Cultivated in Saudi Arabia (Santhosh Kumar, 2014) (as *Pseuderanthemum carruthersi* var. *atropurpureum*), in Yemen (Al-Khulaidi, 2013) (as *P. atropurpureum*), in UAE (Byalt, Korshunov. 2020d) (as *P. atropurpureum*).

The study of relevant literature revealed that *Pseuderanthemum maculatum* s.l. has not been reported as an alien species in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Miller,

Morris, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Mandaville, 1990; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Jongbloed et al., 2000; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah emirate and commonly used in landscaping of hotels and private villas.

Self-sowing of this plant was found by us once among the plantings of this shrub on the territory of the Fujairah Rotana Resort & Spa Hotel in Al Aqah on the coast of the Gulf of Oman. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it seldom forms seeds and is demanding on high humidity.

*****Jatropha gossypifolia*** L. (Fig. 2): 1) UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Plant Nursery 0.6 km West from ADNOC Petrol Station on E99 Rugaylat road. 25°31'36.30"N, 56°20'58.46"E, elevation 17 m. [point 766]: near garden fence of plant nursery on roadside, 25 IV 2020, veg., fl., fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2459 (LE); 2) United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Al Dibba town, Al Shams Nursery, near Dibba Theatre (0.1 km East of). 25°36'9.81"N, 56°16'41.30"E, elevation 6 m. [point 767a]: running wild in plant market and nursery pots, 28 IV 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2548 (LE); 3) UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Abu Khalid agricultural nursery. 0.3 km South from Eid Prayer Ground Bidyah, 25°25'15.85"N, 56°20'27.64"E, elevation 18 m. [point 780]: run wild in and between plastic pots with cultivated plants and between irrigated lines, 12 V 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2885 (LE; FSH); 4) UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Plant Nursery 1 km North-North-West from ADNOC Petrol Station on E99 Rugaylat road, 25°32'11.94"N, 56°21'4.36"E, Elevation 13 m [point 788]: run wild in plant nursery near garden wall, in agricultural waste, 23 V 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3164



(LE); 5) 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]: weed in and between plastic pots with cultivated trees, 13 VI 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3561 (LE; FSH). – Ergasiophygophyte, colonophyte. New alien adventive species to Fujairah, UAE and Arabia at whole.

This is an accepted species recorded in the taxonomic databases Catalogue of Life (URL: <https://www.catalogueoflife.org/col/>), Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (URL: <https://www.gbif.org/>), Plants of the World Online (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>), and the World Checklist of Vascular Plants (URL: <https://wcvp.science.kew.org/>). Its native distribution range is reported to be Mexico to Tropical America. It is used to treat unspecified medicinal disorders, as poison and medicine, fuel and food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>), also it has environmental and social applications. It is recorded as introduced in 40 countries or islands, but not in Arabia (URL: <https://www.gbif.org/species/3072900>), and it is invasive in USA (Kraus et al., 2020), India (Sankaran et al., 2021), Australia (Randall et al., 2020;

URL: https://www.daf.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0011/66737/bellyache-bush.pdf), etc. It is a declared noxious weed in Puerto Rico and is naturalized in northern Australia, including Queensland where it is listed as a Class 2 declared pest plant. Cultivated on the Arabian Peninsula in Qatar (URL: <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Euphorbiaceae>) and UAE (Byalt, Korshunov, 2020d).

The study of relevant literature revealed that *Jatropha gossypifolia* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Miller, Morris, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and is commonly used in landscaping of hotels and private villas. According to our observations, this species easily self-sows in plant nurseries, it can weed on irrigation and also occur near fences in places without irrigation. It appears to be a potentially invasive species in UAE and Arabia in general.



Fig. 1. *Pseuderanthemum maculatum* (G. Lodd.) I.M. Turner var. *atropurpurem* (W. Bull) V.V. Byalt et M.V. Korshunov



Fig. 2. *Jatropha gossypifolia* L.

*****Jatropha integerrima*** Jacq. var. *coccinea* (Link) N.P. Balakr. (Fig. 3): 1) United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Al Dibba town, Al Shams Nursery, near Dibba Theatre (0.1 km to East). 25°36'9.81"N, 56°16'41.30"E, Elevation 6 m. [point 767a]: cultivated and running wild in plant market and nursery, between pots, 28 IV 2020, fl., fr., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2522 (LE); 2) 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 between pots, 3 V 2020, fl., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2670 (LE); 3) 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]: run wild on irrigation under date palm, near the garden fence, 19 VI 2020, fl., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3728 (LE; FSH); 4) UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Majid Nursery (plants), near E99 road and Mina road intersection. 25°31'15.68"N, 56°21'10.02"E,

Elevation 15 m [point 804]: run wild in and between plastic pots with cultivated plants, 30 VI 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3872 (LE; FSH); 5) 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 weed in and between plastic pots with cultivated plants, 11 VII 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4059 (LE; FSH); 6) 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 in and between plastic pots with cultivated plants, 11 VII 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4105 (LE; FSH). – Ergasiophytophyte, colonophyte. – New alien adventive species to Fujairah, UAE and Arabia at whole.

This species is a well-known tropical ornamental tree, and its native range is W. Cuba (incl. Island de la Juventud). It is used as a medicine and has environmental applications (URL: <http://plant-softheworldonline.org/>). It is recorded as intro-



duced in 20 countries or islands, including Oman (K000254565!), Saudi Arabia and UAE in Arabia (URL: <https://www.gbif.org/>; <http://plantsoftheworldonline.org/>), it is invasive in USA (Kraus et al., 2020) and India (Sankaran et al., 2021). Cultivated in Oman (Ghazanfar, 1992), Saudi Arabia (Santhosh Kumar, 2014), UAE (Byalt, Korshunov, 2022), Qatar (<https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Euphorbiaceae>).

The study of relevant literature revealed that *Jatropha integerrima* var. *coccinea* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992, 2007; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and commonly used in landscaping of hotels and private villas. In plant nurseries, self-seeding around plantings of these plants is quite common, once we observed

a young tree in a wasteland near the village of Al Bidiya at the site of an agricultural waste dump. Due to the fact that it forms many seeds and its easy self-seeding, it can be a potentially invasive species in the UAE under irrigated conditions.

*****Jatropha integerrima* Jacq. var. *integerrima*:**
1) 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]: cultivated and run wild between cultivated plants, 12 V 2020, fl., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2883 (LE; FSH). – Ergasiophygyte, ephemerophyte. This variety is less decorative (distinguished by pink rather than bright red flowers), therefore it is less often cultivated in the Fujairah Emirate. Self-sowing was found by us only in one place in the village of Al Bidiya (on the territory of the Abu Khalid agricultural nursery) around the plantings of this plant. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it rarely cultivated.



Fig. 3. *Jatropha integerrima* Jacq. var. *coccinea* (Link) N.P. Balakr.



*****Manihot esculenta*** Crantz (Euphorbiaceae) (Fig. 4): 1) United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and dwellings north from Mina road, corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, Elevation 12 m [point 755]: cultivated in small orchard near home wall, 17 IV 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2206 (LE); 2) 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]: run wild under date palms near garden wall, 3 V 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2645 (LE); 3) 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]: cultivated on irrigation near garden fence, 4 VI 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3401 (LE; FSH). – Ergasiophygophyte, colonophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Manihot esculenta or cassava, is a woody shrub of the spurge family, Euphorbiaceae, and its native range is W. South America to Brazil (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Although a perennial plant, cassava is extensively cultivated as an annual crop in tropical and subtropical regions for its edible starchy tuberous root, a major source of carbohydrates (Qi et al., 2022).

Wild populations of *M. esculenta* subsp. *flabellifolia*, shown to be the progenitor of domesticated cassava, are centered in west-central Brazil, where it was likely first domesticated no more than 10,000 years BP (Qi et al., 2022). Forms of the modern domesticated species can also be found growing in the wild in the south of Brazil. By 4,600 BC, manioc (cassava) pollen appears in the Gulf of Mexico lowlands, at the San Andrés archaeological site (Olsen, Schaal, 1999). The oldest direct evidence of cassava cultivation comes from a 1,400-year-old Maya site, Joya de Cerén, in El Salvador (Pope et al., 2001). With its high food

potential, it used to be a staple food of the native populations of northern South America, southern Mesoamerica, and the Taino people in the Caribbean islands, who grew it using a high-yielding form of shifting agriculture by the time of European contact in 1492 (URL: <https://www.britannica.com/topic/Taino>).

The study of relevant literature revealed that *Manihot esculenta* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Mandaville, 1990; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003; Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and commonly cultivated on private gardens and orchards. We have found it once as run wild under date palms near garden wall in Green Oasis Nursery at Al Dibba town. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it seldom forms seeds and is demanding on high humidity.

****Linum usitatissimum*** L. (Linaceae) (Fig. 5): UAE, Fujairah Emirate, Masafi, near Masafi Fort. 25°18'9.44"N, 56° 9'45.71"E, elevation 440–460 m [point 762]: in shady garden, weed on cereal field, 21 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2362 (LE). – Ergasiophygophyte, ephemerophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Flax (*Linum usitatissimum* L.) has native range is Turkey to Iran. It is used to treat some health disorders, it can also be used as a forage, poison, fuel and food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). *Linum usitatissimum* appears to have been domesticated just once from the wild species *Linum bienne*, called pale flax (Allaby et al., 2005). It is the earliest oil and fibre crop, constituting part of the “Neolithic package” of crops emanating from the Near East some 10,000 years ago (Zohary, Hopf, 2000). Flax is a principal source of oil and fibre from prehistoric times until



the early twentieth century, and remains a crop of considerable economic importance. However, the domestication process of flax is still shrouded in uncertainty (Zohary, Hopf, 2000). It is recorded as introduced in 33 countries or islands (<https://www.gbif.org/species/2873861>), and it is invasive in USA, United Kingdom of Great Britain, India, Japan (Ikeda et al., 2021; Kraus et al., 2020; Roy et al., 2020; Sankaran et al., 2021), etc.

Cultivated in Saudi Arabia (URL: <http://plantdiversityofsaudiarabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>), Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), in Oman (Mandaville, 1977; Ghazanfar, 1992), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d) on Arabian Peninsula.

The study of relevant literature revealed that

Linum usitatissimum has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is rarely grown in the Fujairah Emirate, sometimes it becomes naturalized and weedy. We have collected it in shady garden as weed in a cereal field in Masafi-Fort environs, and once found running wild in a wasteland in the village of Zubara. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it rarely cultivated.



Fig. 4. *Manihot esculenta* Crantz



Fig. 5. *Linum usitatissimum* L.

*****Gossypium barbadense*** L. (Malvaceae) (Fig. 6): United Arab Emirates. Emirate of Fujairah. Al Fujairah, E seafront part, 25°07'55.41"N 56°21'08.54"E, 4 m alt.: in a shady alley between villas, run wild shrub 1,5 m h. – ОАЭ, Фуджейра. Эмират Фуджейра. Аль-Фуджейра, вост.-приморская часть, 25°07'55.41"N, 56°21'08.54"E, 4 м над ур. м.: сорное в тенистом переулке между виллами; одичавший кустарник 1,5 м выс. ед., 30 XI 2019, fl., fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1938, 1924 (LE). – Ergasiophygophyte, colonophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

This is an accepted species; its native range is Colombia to Peru. It has environmental and social applications, it can be used as poison, medicine, fuel and food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). It is now cultivated around the world, including China, Egypt, Sudan, India, Australia, Peru, Israel, the southwestern United States, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan. It accounts for about 5 % of the world's cotton production. According to the GBIF website,

it is regarded as introduced in 9 countries of the world, and invasive in the USA (Kraus et al., 2020), Madagascar (Randrianizahana et al., 2020), etc. There are no records for the Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/ru/species/3152666> and <https://www.gbif.org/ru/species/8732615>). Cultivated in Yemen (Al-Khulaidi, 2013), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), and possibly in other countries of Arabia.

The study of relevant literature revealed that *Gossypium barbadense* L. has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It was found once as wild in a shady alley between villas in Fujairah City. Small bush about 1 m tall was here with flowers and fruit remnants. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it rarely cultivated.



Note. In addition to *Gossypium barbadense* in Fujairah, another species of cotton is found as wild, presumably *G. herbaceum* L. (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]: run wild in gravel-sand wadi, on wadi banks and bottom, 9 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1968 (LE)). It was found by us in the form of seedlings in the lower part of wadi Al Tayybah on the way to Al Uyaynah, where its single specimens grew along the road for hundreds of meters. Since the plants we collected are very young, it is quite difficult to reliably determine their species affiliation.

*****Hibiscus sabdariffa* L.** (Fig. 7): UAE, Fujairah Emirate, 2.2 km North from Al Manama by E18 road. 25°21'1.38"N, 56°1'24.38"E, elevation 222 m [point 731]: drainage from building, 3 IV 2020, fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1766 (LE); United Arab Emirates. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and dwellings north from Mina road, corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, elevation 12 m [point 755]: in drainage; on wasteland between villas and behind the store; on roadside, 17 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2192 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Dibba town, 0.9 km south from Dibba Port. 25°36'3.02"N, 56°17'47.12"E, elevation 10 m [point 760]: weed in drainage, 19 IV 2020, fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2242 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, drainage channel with mango plantation in it, 0.4 km North-West from Federal Electricity & Water Authority, 25°35'47.57"N, 56°15'32.82"E, elevation 13 m [768]: weed in a shady lane, in irrigated spot with date palm, 2 V 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2577 (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 / weed / run wild on irrigation in plantation; weed in and between plastic pots with cultivated plants; under tree / date palm, in shade; on sand between irrigated lines; near / on the garden fence; near nursery wall; without irrigation on abandoned land; on the agricultural waste, 19 VI 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3797 (LE; FSH). – Ergasiophytophyte, ephemerophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Hibiscus sabdariffa is native from W. Tropical Africa to Sudan (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). In the 16th and early 17th centuries it was spread to the West Indies and Asia, respectively, where it has since become naturalized in many places (URL: <https://www.britannica.com/plant/roselle-plant>). It recorded as introduced in 25 countries including UAE and Yemen on Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/species/3152582>). The stems are used for the production of bast fibre, and the dried cranberry-tasting calyces are commonly steeped to make a popular infusion known as carcade (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). The most common form of this species is the form with fleshy edible calyces that are used for drinks and jams, and are the source of Hibiscus tea of commerce (Verdcourt, Mwachala, 2009). Cultivated in Yemen (Al-Khulaidi, 2013), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), and possibly in other Arabian countries.

The study of relevant literature revealed that *Hibiscus sabdariffa* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, Al-Khulaidi, 2013, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and commonly used in landscaping of hotels and private villas.



Fig. 6. *Gossypium barbadense* L.



Fig. 7. *Hibiscus sabdariffa* L.



*****Melaleuca viminalis*** (Sol. ex Gaertn.) Byrnes (*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don) (Myrtaceae) (Fig. 8): 1) 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]: cultivated in plastic pots, 7 V 2020, fl., fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2762 (LE); 2) 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 and run wild in plastic pot and between pots, 4 VI 2020, fr., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3425 (LE; FSH). – Ergasiophytophyte, ephemerophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Melaleuca viminalis is a large ornamental shrub, or a small tree shrub, and its native range is Queensland to New South Wales. It is used as invertebrate food, fuel, and has environmental applications (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). A widely grown garden plant and street tree, usually known as *Callistemon viminalis*, *Melaleuca viminalis* is a hardy species in most soils when grown in full sun. It is useful as a screening plant and is suitable for planting as a street tree (Wrigley, Fagg, 1983). Recorded as introduced in 9 countries or islands, including UAE (URL: <https://www.gbif.org/species/3173353>), it is invasive in South Africa (Robinson et al., 2020), India (Sankaran et al., 2021), etc.

Cultivated on the Arabian Peninsula in Qatar (URL: <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#-Myrtaceae>), Saudi Arabia (Santhosh Kumar, 2014), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), etc.

The study of relevant literature revealed that *Melaleuca viminalis* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, 1989, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim,

Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and sometimes used in landscaping of hotels and private villas. We have recorded self-seeding of this species several times in plant nurseries. We did not observe a large invasive potential in this plant, since it is rarely cultivated.

****Physalis angulata*** L. (Solanaceae) (Fig. 9): 1) UAE, Fujairah Emirate, Al Fujairah city, near UAE Ministry of Culture and Knowledge Development building. 25°8'6.51"N, 56°17'30.93"E, elevation 70 m [point 703]: on sand near wall, 11 III 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 246 (LE); 2) UAE, Fujairah Emirate, Al Hayl Fort (Al Hayl Castle). 25°5'4.59"N, 56°13'36.84"E, elevation 240–310 m [point 704]: garden near the Fort, 11 III 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 277 (LE); 3) UAE, Fujairah Emirate, vil. Murbah, Murbah Seaport st., near ADNOC Petrol station in Seaport, 25°15'51.80"N, 56°22'5.06"E, elevation 4 m [point 711]: on roadside near garden, 15 III 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 519 (LE); 4) UAE, Fujairah Emirate, Al Qurrayah. 25°14'5.97"N, 56°21'20.50"E, elevation 8 m [point 709]: weed in garden and orchard, 15 III 2020, fl., fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 622 (LE); 5) UAE, Fujairah Emirate, Al Wahlah, wadi Al Hilo Fort (Ohala Fort). 24°54'29.51"N, 56°18'11.86"E, elevation 75 m. [point 334]: on roadside in village; in gravel-stony wadi; aba 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 in plant market and plant nursery, 3 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1745 (LE); 6) 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 abandoned garden, 9 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2013 (LE); 7) UAE, Fujairah Emirate, Masafi, near



Masafi Fort. 25°18'9.44"N, 56° 9'45.71"E, elevation 440–460 m [point 762]: weed in shady garden, in cereal field, 21 IV 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2366 (LE); 8) UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Salama Plant Nursery 0.6 km West from ADNOC Petrol Station on E99 Rugaylat road. 25°31'36.30"N, 56°20'58.46"E, elevation 17 m. [point 766]: weed in plant nursery between pots, 25 IV 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2434 (LE); 9) 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]: weed on irrigation in plantation (1 nursery), 7 V 2020, fl., veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2715 (LE); 10) 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]: weed on irrigation in plantation and between plastic pots with cultivated plants, 12 V 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2864 (LE; FSH); 11) UAE, Fujairah Emirate, Sharm, 25°28'17.54"N, 56°21'8.03"E, elevation 10–45 m [point 793]: on drainage near wall in shady side street between villas, 28 V 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3338 (LE); 12) 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]: weed in and between plastic pots with cultivated plants, 13 VI 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3600 (LE; FSH); 13) 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]: on drainage pipe outlet near back wall of house, 13 VI 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3643 (LE; FSH); 14) 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]: weed between plastic pots with cultivated plants, on sand between irrigated

lines, 19 VI 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3840 (LE; FSH); 15) UAE, Fujairah Emirate, Rul Dadhna, Majid Nursery (plants), near E99 road and Mina road intersection. 25°31'15.68"N, 56°21'10.02"E, Elevation 15 m [point 804]: weed in and between plastic pots with cultivated plants and under trees in shade, 30 VI 2020, fl., fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3867 (LE; FSH); 16) 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 in and between plastic pots with cultivated plants, 4 VII 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3930 (LE; FSH); 17) Sharjah Emirate, Khor-Fakkan, The New Khor-Fakkan Corniche (goes in to Khor-Fakkan Beach), 25°21'1.30"N, 56°21'22.36"E, elevation 3 m [point 807]: weed in and between plastic pots with cultivated plants, 9 VII 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4020 (LE; FSH); 18) 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]: weed in and between plastic pots with cultivated plants, 11 VII 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4072 (LE; FSH); 19) UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Desert Nurseries Group store 1 (palms), 0.9 km West from Bidiyah Association for Culture and Folklore, 25°26'9.61"N, 56°20'8.21"E, elevation 14 m [point 809]: weed between plastic pots with cultivated plants, on sand between irrigated lines, 16 VII 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4155 (LE; FSH); 20) UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba, Holiday Beach Motel & Resort, between Radisson Blu Fujairah and Royal Beach Hotel & Resort Fujairah. 25°35'56.93"N, 56°20'32.02"E, elevation 6 m [point 812]: weed on irrigation, 28 VII 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4360 (LE; FSH). – Ergasiophytophyte, colonophyte. – New alien species to Fujairah.

This is an accepted species recorded in such taxonomic databases as the Catalogue of Life



(URL: <https://www.catalogueoflife.org/col/>), GBIF (URL: <https://www.gbif.org/>), Plants of the World Online (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>), and the World Checklist of Vascular Plants (URL: <https://wcvp.science.kew.org/>). Its native distribution range is reported to be Tropical & Subtropical America. It has social applications and can be used as a medicine and for food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Recorded as introduced in 89 countries or islands including UAE on Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/species/5341792>) and it is invasive in USA (Kraus et al., 2020), Japan (Ikeda et al., 2021), India (Sankaran et al., 2021), China (Zhang et al., 1994; Zhao et al., 2020) etc.

The study of relevant literature revealed that *Physalis angulata* has been reported as alien adventive species in Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), but not in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985;

Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). The history of the invasion of this plant into the territory of Fujairah is not known to us. We assume that initially *Physalis angulata* was cultivated in gardens and subsequently became wild en masse. It is now a fairly common weed on irrigated lands and can be considered an invasive species in Fujairah Emirate. Unlike *Physalis minima* L., which is a local ephemeral species and blooms in winter and spring, *P. angulata* is a weed and blooms massively in summer and is found only under irrigation.

The main differences between species of *Physalis* known in the UAE can be seen in Table (based on descriptions of Zhang et al., 1994).



Fig. 8. *Melaleuca viminalis* (Sol. ex Gaertn.) Byrnes



Fig. 9. *Physalis angulata* L.

Table. The main differences between *Physalis* species of the UAE

Таблица. Основные отличия между видами *Physalis* ОАЭ

| Species Виды | Life form Жизненная форма | Pedicels Цветоножки | Corolla Венчик | Calyx Чашечка | Berry Ягода |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|---|---|
| <i>Physalis angulata</i> L. | Annual | Fruiting pedicel 10–25 mm. | Corolla pale yellow or white, spotted in throat, 6–8 mm | Calyx divided about halfway, campanulate, 4–5 mm | Berry globose, yellow-orange, ca. 1.2 cm in dia |
| <i>Physalis minima</i> L. | Annual | Fruiting pedicel 3–8 mm | Corolla yellow, ca. 5 mm | Calyx divided about 1/3, campanulate, 2.5–3 mm, | Berry globose, yellow-orange, ca. 6 mm in dia. |
| <i>Physalis peruviana</i> L. | Perennial | Fruiting pedicel ca. 15 mm. | Corolla yellow, spotted in throat, 1.2-1.5 × 1.2- 2 cm. | Calyx broadly campanulate, 7-9 mm. | Berry orange, 1-1.5 cm in dia. |

*****Physalis peruviana* L.** (Fig. 10): 1) UAE. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and dwellings north from Mina road, corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, elevation 12 m [point 755]: weed on wasteland between villas, 17 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2231 (LE). – Ergasiophygyte, ephemerophyte. New alien species to Fujairah and UAE. – This is an accepted

species; its native range is to the mountain slope regions of Peru and Chile (Morton, 1987) or Bolivia to W. Brazil. It is used as a poison, medicine, and for food, and has environmental applications (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>).

The history of *P. peruviana* cultivation in South America can be traced to the Inca Empire (Cailes, 1952; Legge 1974). It has been cultivated in



England since the late 18th century, and in South Africa in the Cape of Good Hope since at least the start of the 19th century (Morton, 1987). Widely introduced in the 20th century, *P. peruviana* is recorded in 84 countries or islands (URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/53143>; URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40713>; URL: <https://doi.org/10.15468/39omei>), it is invasive in Belgium (Desmet et al., 2021), Great Britain (Roy et al., 2020), Spain (Rodríguez Luengo et al., 2020), Australia (Randall et al., 2020), New Zealand (Webb et al., 1988), etc.

Recorded as a cultivated species in Saudi Arabia (URL: <http://plantdiversityofsaudiarabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d). The study

of relevant literature revealed that *P. peruviana* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000; Jongbloed et al., 2003; Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.), but it is recorded as weed on Green Circles (center-pivot irrigation) in Irkhaya (Irkaya) Farms in South-western Qatar (URL: <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Solanaceae>). It was found by us once as weed on wasteland between villas in Rul Dhadna. We did not observe a large invasive potential in this plant as it is rarely cultivated.



Fig. 10. *Physalis peruviana* L.

***Solanum melongena* L.:** 1) UAE. Emirate of Fujairah, central part of Al Fujeira city, 25°07'17"N 56°20'12"E: cultivated in park near Government of Fujaira. – ОАЭ, Фуджейра, г. Фуджейра, район города близ аэропорта, 25°07'17"N 56°20'12"E: культивируется в парке у Правительства

Фуджейры, 29 III 2018, V. V. Byalt 1268 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Qurayyah. 25°14'5.97"N, 56°21'20.50"E, elevation 8 m [point 709]: weed in garden and orchard, on roadside near gardens, 15 III 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 576 (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]: on left side of gravel-sand wadi, 9 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1967 (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-sand wadi, on wadi banks, 9 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2069, 2089 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Dibba town, 0.9 km south from Dibba Port. 25°36'3.02"N, 56°17'47.12"E, elevation 10 m [point 760]: on dranaige, garden side, 19 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2276 (LE); 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]: wild near wall without irrigation on abandoned land, 11 VII 2020, fl., fr., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4115 (LE; FSH). – Ergasiophygyte, colonophyte (epicophyte). New alien species to Fujairah Emirate and UAE.

Solanum melongena is a well-known food plant which was first domesticated in India. Now aubergine is cultivated worldwide and is a popular ingredient in many traditional recipes (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Recorded as introduced in 29 countries or islands, including Yemen in the Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/species/5341784>). Cultivated in Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), in Oman (Ghazanfar, 1992), in Qatar (URL: <https://www.floraofqatar.com/indexf.htm#Solanaceae>), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), etc.

The study of relevant literature revealed that *S. melongena* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006;

Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.).

It is grown in the Fujairah Emirate for food practically in all gardens and orchards near private villas and sometime used in landscaping of hotels (photo). This plant is quite common as seedlings and mature plants outside beds in gardens and wastelands. In addition, we found a large wild population of eggplant on the left slope in the upper part of wadi Al Tayybah, represented by plants of different ages, from self-seeding to fertile individuals. It is potentially invasive in the UAE.

*****Solanum tuberosum* L.:** 1) UAE. Fujairah Emirate, Al Dibba town, Al Shams Nursery, near Dibba Theatre (0.1 km to East). 25°36'9.81"N, 56°16'41.30"E, elevation 6 m. [point 767a]: weed on dranaige outlet near accommodation, 28 IV 2020, veg. V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2510 (LE). – Ergasiophygyte, ephemerophyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Wild potato species can be found from the southern United States to southern Chile (Hijmans, Spooner, 2001; Spooner et al., 2005). The potato was originally believed to have been domesticated by Native Americans independently in multiple locations (Lost Crops ..., 1989), but later genetic studies traced a single origin, in the area of present-day southern Peru and extreme northwestern Bolivia. Potatoes were domesticated there approximately 7,000–10,000 years ago, from a species in the *Solanum brevicaulis* complex (Francis, 2005; URL: www.sciencedaily.com/releases/2005/10/051004085552.htm). In the Andes region of South America, where the species is indigenous, some close relatives of the potato are cultivated. Potatoes were introduced to Europe from the Americas in the second half of the 16th century by the Spanish. Today this crop is a staple food in many parts of the world and an integral part of much of the world's food supply.

Cultivated on the Arabian Peninsula in Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), Oman (Ghazanfar,



1992), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), etc.

The study of relevant literature revealed that *Solanum tuberosum* has not been reported as alien in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). Potatoes are sold in all vegetable shops, supermarkets and markets of the emirate and are very rarely cultivated in the Fujairah Emirate for food in some gardens and orchards near private villas. Occasionally found in winter and spring running wild on wastelands and dumps of agricultural waste, or on drainage outlet near dwellings, and dying in the hot period. We did not observe a large invasive potential in this plant.

*****Allium cepa* L.** (Alliaceae): UAE. Fujairah Emirate, Rul Dhadna, villas and dwellings north from Mina road, corner with E99 Rugaylat road. 25°31'16.29"N, 56°21'19.69"E, elevation 12 m [point 755]: on wasteland between villas and behind the store, 17 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2196 (LE). – Ergasiophytophyte, ephemeroxyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

This is an accepted species recorded in the taxonomic databases Catalogue of Life (URL: <https://www.catalogueoflife.org/col/>), GBIF (URL: <https://www.gbif.org/>), Plants of the World Online (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>), and the World Checklist of Vascular Plants (URL: <https://wcvp.science.kew.org/>), and its native range is in the Middle and Central Asia. It has environmental and social applications; it can be used as forage, poison, medicine and food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Recorded as introduced in 35 countries or islands, including Oman and Yemen in Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/species/2857697>). Cultivated in Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), Oman (Ghazanfar, 2018),

etc. The study of relevant literature revealed that *Allium cepa* has not been reported as alien adventive species in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, Al-Khulaidi, 2013, et al.). It is grown for food in some private gardens and orchards in the Fujairah Emirate and sometime run wild in garbage dumps and wastelands. We did not observe a large invasive potential in this plant.

*****Allium sativum* L.**: UAE, Fujairah Emirate, Al Siji, Al Siji dump wasting area. 25°16'7.17"N, 56° 0'37.91"E, elevation 200 m [point 727]: between agricultural and household trash in wadi, 1 IV 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 1664 (LE). – Ergasiophytophyte, ephemeroxyte. – New alien species to Fujairah and UAE.

Garlic is a strongly aromatic bulb crop that has been cultivated for thousands of years. It is renowned throughout the world for its distinctive flavour as well as its health-giving properties (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). It is native to Central Asia and northeastern Iran, and has long been used as a seasoning worldwide, with a history of several thousand years of human consumption and use (Rivlin, 2001; Block, 2010). It was known to ancient Egyptians and has been used as both a food flavoring and a traditional medicine (Lutomski, 1989; URL: <https://www.drugs.com/search.php?searchterm=garlic>). *Allium sativum* grows in the wild in areas where it has become naturalized. Recorded as introduced in 23 countries or islands, including Saudi Arabia (URL: <https://www.gbif.org/species/2856681>).

Cultivated in Yemen (Wood, 1997; Al-Khulaidi, 2013), Saudi Arabia, UAE (Byalt, Korshunov, 2020d) and probably in other countries on the Arabian Peninsula. The study of relevant literature



revealed that *Allium sativum* has not been reported as alien and adventive species in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for food in some private gardens and orchards in the Fujairah Emirate and sometime runs wild in garbage dumps and on wastelands (as, for example, in Al Siji dump wasting area). We did not observe a large invasive potential in this plant.

*****Asparagus aethiopicus* L. (*A. sprengeri* Regel, *A. densiflorus* auct.) (Asparagaceae) (Fig. 11):** 1) UAE, Fujairah Emirate, Al Bidiya, Al Qalamoon Nursery, 0.3 km East from Eid Prayer Ground Bidyah, 25°25'24.70"N, 56°20'18.77"E, elevation 22 m [point 781a]: cultivated in nursery, 19 V 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2930 (LE); 2) 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 between plastic pots with cultivated trees (far from mother plans), 13 VI 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 3607 (LE). – Ergasiophygyte, ephemerophyte. – New for Fujairah Emirate, UAE and Arabia in whole.

Asparagus aethiopicus is a well-known ornamental perennial herb, and its native range is South Africa from Cape Prov. to North-West Province. It has environmental applications and can be used as a medicine and food (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Recorded as introduced in 11 countries or islands, but no countries in Arabian Peninsula (<https://www.gbif.org/species/2768763>), it is invasive in the USA, it has been declared a weed in Hawaii and Florida (Kraus et al., 2020), has become established around major urban areas in Australia including Sydney,

Wollongong, the Central Coast, Southeastern Queensland, and Adelaide (Wolff, 1999), as well as on Lord Howe Island and Norfolk Island (Green, 1994), Brazil (Ziller et al., 2020), etc.

Cultivated in Saudi Arabia (Santhosh Kumar, 2014), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d), etc. The study of relevant literature revealed that *Pseuderanthemum maculatum* has not been reported as an alien species in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and commonly used in landscaping of hotels and private villas. We did not observe a large invasive potential in this plant.

*****Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt (*Setcreasea pallida* Rose) (Commelinaceae) (Fig. 12):** 1) UAE, Fujairah Emirate, Al Fujairah city, wasteland near Fujairah Corniche road, opposite the Fujairah International Marine Club, 25°7'22.82"N, 56°21'23.00"E, elevation 3 m [point 758a]: weed under cultivated bushes in irrigated circles between highway lanes, 9 V 2020, fl., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2784 (LE); UAE, Fujairah Emirate, Al Aqah, Le Meridien Al Aqah Beach Resort, near Shark roundabout, between Fujairah Rotana Resort & Spa and InterContinentAl Fujairah Resort, 25°30'25.89"N, 56°21'43.39"E, elevation 5 m [point 811]: run wild in part near hotel, on wet sand in shady place under stairs, 23 VII 2020, veg., V. V. Byalt, M. V. Korshunov 4346 (LE). – Ergasiophygyte, colonophyte. New alien species to Fujairah and UAE. – This is an accepted species; and its native range is Mexico. It is used as a medicine and has environmental applications (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). Recorded as introduced in 28 countries including Sau-



di Arabia in Arabian Peninsula (URL: <https://doi.org/10.15468/39omei>), and it is invasive in Spain (Rodríguez Luengo et al., 2020), Australia (Rendall et al., 2021), South Africa (Robinson et al., 2020), India (Sankaran et al., 2021) etc. Cultivated in Saudi Arabia (Santhosh Kumar, 2014), UAE (Byalt, Korshunov, 2020d).

The study of relevant literature revealed that *Tradescantia pallida* has not been reported as an alien species in other countries of the Arabian Peninsula (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992, 2018; Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dak-

heel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.). It is grown for sale in some plant nurseries in the Fujairah Emirate and is commonly used in landscaping of hotels and private villas. We did not observe a large invasive potential in this plant.

Tradescantia pallida is grown in Fujairah Emirate as an ornamental plant in urban landscaping, near hotels, villas and sometimes runs wild (near InterContinental Fujairah Resort hotel in Al Aqah and in irrigated circles between highway lanes in Fujairah City). We did not observe a large invasive potential in this plant, since it gives few seeds and is demanding on moisture.



Fig. 11. *Asparagus aethiopicus* L.

*****Eleusine coracana* (L.) Gaertner (Poaceae):**
1) UAE, Fujairah Emirate, Al Dibba town, drainage channel near the 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]: wild in sewer drainage behind the private villa, together with *Saccharum officinarum*, 2 V 2020, V. V. Byalt, M. V. Korshunov 2619 (LE). –

Ergasiophytophyte, ephemerophyte. New alien (adventive) species to Fujairah, UAE and Arabian Peninsula in general.

Finger millet (*Eleusine coracana*) is a variety of millet grown in the arid parts of Africa and Asia. It is one of the most nutritious of all the world's cereal crops, containing high levels of starch, calcium, iron and methionine, an amino acid that is absent from the diets of millions of the poor who



Fig. 12. *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt

live on starchy foods such as cassava and plantain (URL: <http://plantsoftheworldonline.org/>). It is native to the Ethiopian and Ugandan highlands (D'Andrea et al., 1999). Interesting characteristics of finger millet as a crop are the suitability to withstand cultivation at altitudes over 2000 m above sea level, its high drought tolerance, and the long storage time of the grains (Borlaug et al., 1996). recorded as introduced in 14 countries or islands including Bahrain, Oman, Saudi Arabia and Yemen (Cope, 2007; <https://www.gbif.org/species/2705957>). It is invasive in India (Sankaran et al., 2021), USA, Australia (Pagard, 2019; Randall et al., 2020), etc.

Eleusine coracana cultivated on Arabian Peninsula in Bahrain (URL: <https://www.gbif.org/species/2705957>), Saudi Arabia (URL: <http://plantdiversityofsaudiarabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Checklist/Checklist.htm>), Oman (Ghazanfar, 1992, 2018), UAE (Byalt, Korshunov, 2022), and Yemen (Wood, 1997; Al Khulaidi, 2013).

The study of relevant literature revealed that *Eleusine coracana* has not been reported as an alien adventive species in other countries of the Arabian Peninsula, but noted only as a cultivated one (Daoud, Al-Rawi, 1985; Collenette, 1985, 1999; Phillips, 1988; Migahid, 1989; Cornes, Cornes, 1989, Western, 1989; Gazanfar, 1992;

Shuaib, 1995; Wood, 1997; Chaudhary, 1999; Omar, 2000, 2007; Jongbloed et al., 2003, Karim, Dakheel, 2006; Karim, Fawzi, 2007; Norton et al., 2009, et al.), or as cultivated in Saudi Arabia, Yemen, Socotra, Oman, Bahrain and occasionally escaping into the wild (Cope, 2007). *Eleusine coracana* was found by us as wild in Dibba town in sewage drainage behind a private villa, together with *Saccharum officinarum* L. We did not observe a large invasive potential in this plant as it is rare cultivated in UAE. ✓

References / Литература

- Al-Khulaidi A.W. Flora of Yemen. The Sustainable Natural Resource Management Project (SNRMP II) EPA and UNDP. Republic of Yemen; 2013. Available from: <http://ye.chm-cbd.net/implementation/documents/1-flora-final-by-dr-abdul-wali-al-khulaidi-2013-part-1-introduction.pdf> [accessed April 22, 2022].
- Allaby R., Peterson G., Merriwether D., Fu Y.-B. Evidence of the domestication history of flax (*Linum usitatissimum* L.) from genetic diversity of the sad2 locus. *Theoretical and Applied Genetics*. 2005;112(1):58-65. DOI: 10.1007/s00122-005-0103-3
- Baranova O.G., Shcherbakov A.V., Senator S.A., Panasenko N.N., Sagalaev V.A., Saksonov S.V. The main terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora (Osnovnyye terminy i ponyatiya, ispolzuyemye pri izuchenii chuzherodnoy i sinantropnoy flory). *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018;12(4):4-22. [in Russian] (Баранова О.Г., Щербаков 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. *Фиторазнообразия Восточной Европы*. 2018;12(4):4-22). DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031
- Block E. Garlic and other alliums – the lore and the science. Cambridge: The Royal Society of Chemistry; 2010.



- Borlaug N.E., Axtell J., Burton G.W., Harlan J.R., Rachie K.O., Vietmeyer N.D. Lost Crops of Africa: Vol. I: Grains. U.S. National Research Council Consensus Study Report. Washington, D.C.: National Academies Press; 1996. DOI: 10.17226/2305.
- Byalt V.V., Korshunov M.V. Adventive and Invasive Plant Species in the Flora of the United Arab Emirates. In: *Actual Issues of Biogeography. Proceedings of International conference (9–12 October 2018, Saint-Petersburg, Russia)*. St. Petersburg, 2018. p. 73–76. [in Russian] [Бялт В.В., Коршунов М.В. Адвентивные и инвазивные виды растений во флоре Объединенных Арабских Эмиратов. В сб.: *Актуальные вопросы биogeографии: Материалы Международной конференции (г. Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.)*. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет; 2018. С. 73–76]].
- Byalt, V.V., Korshunov, M.V. A new record of the fern *Actiniopteris semiflabellata* Pic.Serm. (Pteridaceae) in the United Arab Emirates. *Skvortsovia*. 2020a;6(3):41-46.
- Byalt V.V., Korshunov M.V. New alien species of flowering plants to the flora of the Arabian Peninsula. *Novitates Systematicae Plantarum Vasculares*. 2020b;51:118-124.
- Byalt V.V., Korshunov M.V. New woody ergasiophytes of the flora of Fujairah Emirate (UAE). *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii = Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 2020c;125(6):56-62.
- Byalt V.V., Korshunov M.V. Preliminary list of cultivated plants in the Fujairah Emirate (UAE). *Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. Electronic scientific journal*. 2020d;4(36):29-116. [in Russian] [Бялт В.В., Коршунов М.В. Предварительный список культурных растений эмирата Фуджейра (Объединенные Арабские Эмираты). *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал*. 2020d;4(36):29-116. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.3. URL: http://vestospu.ru/archive/2020/articles/3_36_2020.pdf [accessed April 22, 2022].
- Byalt V.V., Korshunov M.V. New records for the flora of Fujairah Emirate (United Arab Emirates). *Turczaninowia*. 2021a;24(1):98-107. DOI: 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*. 2021b;24(1):108-116. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.1.13
- Byalt V.V., Korshunov M.V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): new species of ergasiophytes in Emirate. Part 3. *Vavilovia*. 2022;5(2):1-17. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-2-01
- Byalt V.V., Korshunov M.V., Korshunov V.M. The Fujairah Scientific Herbarium – a new herbarium in the United Arab Emirates. *Skvortsovia*. 2020a;6(3):7-29.
- 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.
- Cailles R.L. The cultivation of cape gooseberry. *Journal of agriculture of Western Australia*, 1952;1:363-65.
- Chaudhary S.A. Flora of the Kingdom of Saudi Arabia illustrated. Riyadh, Saudi Arabia: National Agriculture and Water Research Centre; 1999-2001. Vol. 1-3.
- Collenette S. An illustrated guide to the flowers of Saudi Arabia. London: Scorpion publishing Ltd; 1985.
- Collenette S. Wild Flowers of Saudi Arabia. Riyadh: National Commission for Wildlife Conservation and Development (NCWCD); 1999.
- Cope T.A. Flora of the Arabian Peninsula and Socotra. Vol. 5, Part 1. Edinburgh University Press; 2007.
- Cornes C.D., Cornes M.D. The Wild Flowering plants of Bahrain. London: IMMEL Publishing; 1989.
- DAISIE. Handbook of Alien Species in Europe. P. Pyšek, P.W. Lambdon, M. Arianoutsou et al. (eds). Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology. Vol.3. Dordrecht; 2009.
- D'Andrea A.C., Lyons D.E., Mitiku Haile, Butler E.A. Ethnoarchaeological Approaches to the Study of Prehistoric Agriculture in the Ethiopian Highlands. In: Van der Veen (ed.). *The Exploitation of Plant Resources in Ancient Africa*. Kluwer Academic: Plenum Publishers; New York; 1999.
- Daoud H.S., Al-Rawi A. Flora of Kuwait. Vol. 1: Dicotyledoneae. London & University of Kuwait: KPI Limited; 1985.
- Desmet P., Reyserhove L., Oldoni D., Groom Q., Adriaens T., Vanderhoeven S., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Belgium. Version 1.12. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2021. Available from: <https://doi.org/10.15468/xoidmd> accessed via GBIF.org [accessed June 25, 2022].
- Francis J.M. (ed.). Iberia and the Americas: Culture, Politics, and History: a Multidisciplinary Encyclopedia. Vol. 1. Santa Barbara, California, Denver, Colorado & Oxford, England: ABC-CLIO; 2005.
- Ghazanfar S.A. An Annotated Catalogue of the Vascular Plants of Oman and their Vernacular names. *Scripta Botanica Belgica*, 1992;2:1-153.
- Ghazanfar S.A. Flora of the Sultanate of Oman. Vol. 4. Hydrocharitaceae – Orchidaceae. *Scripta Botanica Belgica*. 2018;56:1-306.
- Green P.S. Liliaceae. In: *Flora of Australia. Vol. 49: Oceanic islands 1*. Canberra: Australian Government Publishing Service; 1994. p. 502-514.
- Hijmans R.J., Spooner D.M. Geographic distribution of wild potato species. *American Journal of Botany*. 2001;88(11):2101-2012. DOI: 10.2307/3558435
- Ikeda T., Iwasaki K., Suzuki T., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Japan. Version 1.2. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2021. Available from: <https://doi.org/10.15468/nt2yla> accessed via GBIF.org [accessed June 25, 2022].
- 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.
- Jongbloed M., Western R.A., Böer B. Annotated check-list for plants in the United Arab Emirates. Dubai; 2000.
- Karim F.M., Dakheel A.G. Salt-tolerant plants of the United Arab Emirates. Dubai, UAE: International Center for Biosaline Agriculture; 2006.
- Karim F.M., Fawzi N.M. Flora of the United Arab Emirates. Al-Ain: United Arab Emirates University; 2007.
- Kleunen M.V., Essl F., Pergl J. et al. The changing role of ornamental horticulture in alien plant invasions. *Biological Reviews*. 2018;93(3):1421-1437.
- Korshunov M.V., Byalt V.V. Flora of Fujairah Emirate (UAE): New Species of Ergasiophytes in Emirate. Pt. 2. *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii = Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 2021;126(6):47-53. [in English] [Коршунов М.В., Бялт В.В. Флора Эмирата Фуджейра (ОАЭ): новые виды эргасиофитов для Эмирата. Часть 2. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. 2021;126(6): 47–53].
- Kraus F., Daniel W., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – United States of America (Contiguous). Version 1.3. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/ehzr9f> accessed via GBIF.org on [accessed June 25, 2022].
- Legge A.P. Notes on the history. cultivation and uses of *P. peruviana* L. *Journal of the Royal Horticultural Society*. 1974;99:310-314.
- Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. Second Printing edition. Washington, D.C.: National Academies Press; 1989. p. 92. Available from: https://archive.org/details/bub_gb_iT0rAAAAYAAJ/page/n33/mode/2up [accessed June 25, 2022]
- Lutowski J. Czosnek znany i nieznan. Warszawa: Wydawnictwo Spółdzielcze; 1989. p. 5-7. [In Polish]



- Mandaville J.P. Plants. In: The Scientific Results of the Oman Flora and Fauna Survey. *Journal of Oman Studies, Special Report*. 1975(1977);1:229-267.
- Mandaville J.P. Flora of Eastern Saudi Arabia. London & Riyadh: Kegan Paul International and NCWCD; 1990.
- Mayorov S.R., Bochkina V.D., Nasimovich Yu.A. New ergasiofifogophytes of the Moscow flora. *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii = Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 2019;124(3):48-50. [In Russian] (Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А. Новые данные к флоре Московского региона. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. 2019;124(3):48-50).
- Migahid A.M. Flora of Saudi Arabia, 3rd. Vol. 2. Saudi Arabia: Riyadh, University Libraries, King Saud University; 1989.
- Miller A.G., Morris M. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional, economic and medicinal uses. Sultanate of Oman: Diwan of Royal Court, Muscat; 1988.
- Morton J.F. Cape gooseberry, *Physalis peruviana* L. In: Fruits of Warm Climates. Miami, Florida: Purdue University, Center for New Crops & Plant Products; 1987.
- Norton J.A., Abdul Majid S., Allan D.R., Al Safran M., Böer B., Richer R. An Illustrated Checklist of the Flora of Qatar. UK, Gosport: Unesco Office In Doha; Ashford Colour Press Ltd; 2009.
- Olsen K.M., Schaal B.A. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1999;96(10):5586-5591. DOI: 10.1073/pnas.96.10.5586
- 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.
- Omar S.A.S. Vegetation of Kuwait: A comprehensive illustrative guide to the flora and ecology of the desert of Kuwait. Ed 2. Kuwait: Aridland Agriculture Department Food Resources Division, Kuwait Institute for Scientific Research; 2007.
- Phillips D.C. Wild Flowers of Bahrain: a field guide to herbs, shrubs and trees. Manama, Bahrain: Published privately; 1988.
- Pope K.O., Pohl M.E.D., Jones J.G., Lentz D.L., von Nagy Ch., Vega F.J., Quitmyer I.R. Origin and Environmental Setting of Ancient Agriculture in the Lowlands of Mesoamerica. *Science*. 2001;292(5520):1370-1373. DOI: 10.1126/science.292.5520.1370
- Pyšek P., Pergl J., Essl F. et al. Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. *Preslia*. 2017;89(3):275-290.
- Qi W., Lim Y., Patrignani A., Schläpfer P., Bratus-Neuenschwander A., Grüter S., Chanez C., Rodde N., Prat E., Vautrin S., Fustier M., Pratas D., Schlapbach R., Gruissem W. The haplotype-resolved chromosome pairs of a heterozygous diploid African cassava cultivar reveal novel pan-genome and allele-specific transcriptome features. *GigaScience*. 2022;11:giac028. DOI: 10.1093/gigascience/giac028
- Randall J, McDonald J, Wong L.J, Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Australia. Version 1.4. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/3pz20c> [accessed January 31, 2022].
- Randrianizahana H., Rakotoaridera R., Natolotra H.A., Andriambololonera S., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Madagascar. Version 1.2. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/ayekfx> accessed via GBIF.org [accessed June 25, 2022].
- Rivlin R.S. Historical Perspective on the Use of Garlic. *The Journal of Nutrition*. 2001;131(3):951S-954S. DOI: 10.1093/jn/131.3.951S.
- Robinson T., Ivey P., Powrie L., Winter P., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – South Africa. Version 2.7. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/l6smob> accessed via GBIF.org [accessed June 25, 2022].
- Rodríguez Luengo J.L., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Tenerife, Islas Canarias, Spain. Version 1.4. Checklist dataset Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/2fhywf> accessed via GBIF.org [accessed June 25, 2022].
- Roy H., Rorke S., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – Great Britain. Version 1.7. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/8rzqvw> accessed via GBIF.org. [accessed June 15, 2022].
- Sankaran K.V., Khuroo A.A., Raghavan R., Molur S., Kumar B., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – India. Version 1.5. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2021. Available from: <https://doi.org/10.15468/uvnf8m> accessed via GBIF.org [accessed June 17, 2022].
- Santhosh Kumar E.S. Ornamental plants of Saudi Arabia. Thiruvananthapuram, Kerala, India: Jawaharlal Nehru Tropical Botanic Garden and Research Institute; 2014. Tech. Report. DOI: 10.13140/2.1.1932.6088.
- Schroöder F.-G. Zur Klassifizierung der Antropochoren. *Vegetatio*. 1969;16(5-6):225-238. [In German].
- Shuaib L. Wildflowers of Kuwait. London: Stacey International; 1995.
- Spooner D.M., McLean K., Ramsay G., Waugh R., Bryan G.J. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. *PNAS*. 2005;102(41):14694-1499. DOI: 10.1073/pnas.0507400102.
- Verdcourt B., Mwachala G. Flora of Tropical East Africa. Malvaceae. Kew: Kew Botanical Gardens; 2009.
- Webb C.J., Sykes W.R., Garnock-Jones P.J. Flora of New Zealand. Vol. 4. Naturalised Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons. Christchurch, New Zealand: Botany Division, D.S.I.R.; 1988.
- Western A.R. The flora of the United Arab Emirates: an introduction. Al Ain: United Arab Emirates University; 1989.
- Wolff M.A. Winning the war of Weeds: The Essential Gardener's Guide to Weed Identification and Control. Kenthurst, NSW: Kangaroo Press; 1999.
- Wood J.R.I. A handbook of the Yemen Flora. Royal Botanic Gardens, Kew; 1997.
- Wrigley J.W., Fagg M. Australian native plants: a manual for their propagation, cultivation and use in landscaping (2nd. ed.). Sydney: Collins; 1983.
- Zhao C., Liu Q., Li F., Wong L.J., Pagad S. Global Register of Introduced and Invasive Species – China. Version 1.3. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/wstyjh> accessed via GBIF.org [accessed June 15, 2022].
- Zhang Z.-Y., Lu A., D'Arcy W.G. *Physalis* Linnaeus. In: *Flora of China*. Vol. 17. St. Louis; 1994. P. 311. Available from: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=125280 [accessed June 15, 2022].
- Ziller S., Zenni R., Souza Bastos L., et al. Global Register of Introduced and Invasive Species – Brazil. Version 1.4. Checklist dataset. Invasive Species Specialist Group ISSG; 2020. Available from: <https://doi.org/10.15468/i0avrm> [accessed 15 June 2022].
- Zohary D., Hopf M. Domestication of plants in the Old World. 3rd. Oxford: Oxford University Press; 2000. p. 125-132.

**Информация об авторах**

Вячеслав Вячеславович Бялт, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела Гербарий высших растений (LE). Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 197376 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2, byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2529-4389>

Михаил Владимирович Коршунов, аспирант кафедры ботаники, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 127434, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, mikh.korshunov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1566-171X>

Information about the authors

Vyacheslav V. Byalt, PhD (Biol. Sci.), Senior Researcher, Komarov Botanical Institute of RAS, 2, Prof. Popova Str., St. Petersburg RU-197376, Russian Federation, e-mail: byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ru, orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2529-4389>

Mikhail V. Korshunov, Postgraduate Student, Department of Botany, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, RU-127434, 49, Timiryazevskaya Str., Moscow, Russia, mikh.korshunov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1566-171X>

Вклад авторов: Вячеслав В. Бялт (В. Б.) инициировал проект: вместе с М. К. собирал, сохранял, идентифицировал и этикетировал растения, анализировал подготовленный М. К. материал, писал рукопись, участвовал в обсуждении и доработке рукописи, координировал проект. Михаил В. Коршунов (М. К.) вместе с В. Б. собирал, сохранял и идентифицировал растения, переводил рукопись и участвовал в ее обсуждении.

Contribution of the authors: Vyacheslav V. Byalt (VB) initiated the project: together with MK collected, preserved, identified and labeled plants, analyzed material prepared by MK, wrote the manuscript, participated in discussion and revision of the manuscript, and coordinated the project. Mikhail V. Korshunov (MK) together with VB collected, preserved and identified plants, translated and participated in discussion of the manuscript.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; принята к публикации 23.08.2022.

The article was submitted on 28.06.2022; accepted for publication on 23.08.2022.

**Е. Г. Николин**

автор, ответственный за переписку: enikolin@yandex.ru

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН –
обособленное структурное подразделение ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Якутск,
Россия

**Н. В. Мамаев**

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН –
обособленное структурное подразделение ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Якутск,
Россия

**И. М. Охлопков**

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН –
обособленное структурное подразделение ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Якутск,
Россия

Кормовые растения северной пищухи (*Ochotona hyperborea* Pallas) в системе Чуванского хребта (южная Чукотка)

Северная пищуха (*Ochotona hyperborea* Pallas) – мелкое растительноядное животное из семейства пищуховые (Ochotonidae), широко распространенное в горах Северо-Восточной Азии. Несмотря на малые размеры, северная пищуха играет заметную роль в преобразовании органических веществ биогеоценозов. Существенной особенностью этих млекопитающих является заготовка растительных кормов на зимний период. Кормовой рацион зверьков весьма разнообразен и зависит от структуры окружающей растительности. В него входят надземные части кустарников, кустарничков, травянистых растений, папоротники, хвощи, режее – деревья, кустистые лишайники, грибы и очень редко – мхи. По выполненному нами анализу литературных сведений, в питание пищухи в Северо-Восточной Азии входит более 220 видов сосудистых растений. В процессе обследования северных отрогов Чуванского хребта, в бассейне р. Озерное Горло (басс. р. Анадырь), на 2 отличающихся по ландшафту и структуре растительности участках местности в зимних запасах пищухи выявлено 14 видов сосудистых растений, 8 видов лишайников и 1 вид мха. Большое значение в кормовой избирательности пищухи на данной территории имеют *Salix pulchra*, *S. berberifolia* subsp. *tshuktschorum*, *Chamaenerion latifolium*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*. Кроме того, довольно стабильно на одном из участков каменной осыпи (курумнике) с окружением кедровостланиковым (*Pinus pumila*) сообществом пищухой заготавливаются папоротник *Dryopteris fragrans* и режее – *Betula nana*. Роль кустистых лишайников и мхов в питании пищухи нуждается в уточнении.



Ключевые слова: растения в питании диких животных, мелкие млекопитающие, кормовая база, Северо-Восточная Азия

Благодарности: Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проекту «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий» (код научной темы: FWRS-2021-0044; номер гос. регистрации в ЕГИСУ: 121020500194-9).

Выражаем глубокую признательность за техническое обеспечение работ родовой общине коренных малочисленных народов Чукотки «Иннекей» и лично Валерию Александровичу, Эдуарду Валерьевичу и Александру Валерьевичу Домрачевым.

Для цитирования: Николин Е.Г., Мамаев Н.В., Охлопков И.М. Кормовые растения северной пищухи (*Ochotona hyperborea* Pallas) в системе Чуванского хребта (южная Чукотка). *Vavilovia*. 2022;5(3):46-64. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-04

© Николин Е.Г., Мамаев Н.В., Охлопков И.М., 2022

ORIGINAL ARTICLE

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-04

Evgenii G. Nikolin, Nikolai V. Mamaev, Innokentiy M. Okhlopkov

Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of RAS,
Yakutsk, Russia

corresponding author: Evgenii G. Nikolin enikolin@yandex.ru

Forage plants for the northern pika (*Ochotona hyperborea* Pallas) in the Chuvansky Range System (South Chukotka)

The northern pika (*Ochotona hyperborea* Pallas) is a small herbivorous animal from the Ochtonidae family, widely distributed in the mountains of Northeast Asia. Despite its small size, the northern pika plays a noticeable role in the transformation of organic substances of biocenoses. An essential feature of these mammals is the procurement of plant food for the winter period. The food ration of the animals is very diverse and depends on the structure of the surrounding vegetation. It includes aerial parts of shrubs, sub-shrubs, herbaceous plants, ferns, *Equisetum* species, rarely trees, bushy lichens, fungi and very rarely mosses. According to our analysis of the literature data, more than 220 species of vascular plants are included in the diet of the northern pika in Northeast Asia. During a survey of the northern spurs of the Chuvansky Range in the basin of the Ozernoe Gorlo river (Anadyr river basin), 14 species of vascular plants, 8 species of bushy lichens and 1 species of moss were identified in winter stocks of the northern pika on 2 terrain areas differing in landscape and vegetation structure. *Salix pulchra*, *S. berberifolia* subsp. *tschuktschorum*, *Chamaenerion latifolium*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens* are of great importance as the preferred food of northern pika in this territory. In addition, the



Dryopteris fragrans fern and more rarely *Betula nana*, are harvested quite sustainably in one of the sections of a stone scree (stone run) surrounded by a *Pinus pumila* community. The role of bushy lichens and mosses in the nutrition of the northern pika needs to be clarified.

Key words: plants in the diet of wild animals, small mammals, feed base, Northeast Asia

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the State Assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under the project "Populations and communities of animals in aquatic and terrestrial ecosystems of the cryolithozone of the eastern sector of the Russian Arctic and Subarctic: diversity, structure and stability under natural and anthropogenic impacts" (scientific topic code: FWRS-2021-0044; number of registration in the Unified State Accounting Information System (EGISU): 121020500194-9).

The authors express deep gratitude for the technical support of the work to the "Innekey" tribal community of the indigenous peoples of Chukotka and personally to Valery Alexandrovich, Eduard Valerievich and Alexander Valerievich Domrachev.

Для цитирования: Nikolin E.G., Mamaev N.V., Okhlopov I.M. Forage plants for the northern pika (*Ochotona hyperborea* Pallas) in the Chuvansky Range System (South Chukotka). *Vavilovia*. 2022;5(3):46-64. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-04

© Nikolin E.G., Mamaev N.V., Okhlopov I.M., 2022

Введение

Северная пищуха (*Ochotona hyperborea* Pallas) – мелкое млекопитающее из семейства пищуховые (Ochotonidae), массово расселенное преимущественно горных районах восточно-азиатской территории России (Andreev et al., 2006). Длина тела этого животного 156–167 мм, вес 113–126 г (Krivosheev, 1971). Как отмечает Ф.Б. Чернявский, северная пищуха «при относительно мелких размерах играет заметную экологическую роль, так как перерабатывает значительную массу растительности и служит объектом питания промысловых зверей...» (Andreev et al., 2006). Добавим к этому, что заготовленные ею зимние корма нередко служат дополнительным ценным подспорьем в осеннем питании снежного барана (Krivoshapkin, Yakovlev, 1999), места обитания которого совпадают с северной пищухой. Излюбленными местами обитания пищух в горах являются глыбовые каменные осыпи (курумники), обеспечивающие этих животных защитными условиями. Предпочитаемые ими курумники спускаются к руслам ручьев, где пищухи охотно используют мезофитные растения горных лужайек. Большая часть пищух обитает в пределах лесного, подгольцово-кустарникового и тундрового поясов растительности. В эпилитно-лишайниковом поясе они встречаются редко. В местах постоянного обитания пищухи растительность вокруг курумников характерно (сплошь и безвыборочно) повреждена, что сразу бросается в глаза. Наличие пищух можно заметить по складированным ими свежим или прошлогодним растениям, которые нередко остаются после зимовки, тропкам вокруг курумников, а самих животных можно обнаружить по их характерному посвисту. Существенной особенностью биологии северной пищухи является то, что в зимний период она не впадает в полную спячку, как многие другие млекопитающие Севера, и, в связи с этим, в летнее время пищуха заготавливает кормовые растения для зимнего питания, которые складывает в виде небольших стожков под камнями или поваленными деревьями (нередко и в речных завалах). Вес таких стожков зависит от раз-

скаются к руслам ручьев, где пищухи охотно используют мезофитные растения горных лужайек. Большая часть пищух обитает в пределах лесного, подгольцово-кустарникового и тундрового поясов растительности. В эпилитно-лишайниковом поясе они встречаются редко. В местах постоянного обитания пищухи растительность вокруг курумников характерно (сплошь и безвыборочно) повреждена, что сразу бросается в глаза. Наличие пищух можно заметить по складированным ими свежим или прошлогодним растениям, которые нередко остаются после зимовки, тропкам вокруг курумников, а самих животных можно обнаружить по их характерному посвисту. Существенной особенностью биологии северной пищухи является то, что в зимний период она не впадает в полную спячку, как многие другие млекопитающие Севера, и, в связи с этим, в летнее время пищуха заготавливает кормовые растения для зимнего питания, которые складывает в виде небольших стожков под камнями или поваленными деревьями (нередко и в речных завалах). Вес таких стожков зависит от раз-



меров ниш, в которые складываются растения, и варьирует в пределах 0,3-0,5 (до 5,0-6,0) кг (Kapitonov, 1961; Krivosheev, 1971). Набор кормовых растений пищеухи весьма широк и зависит от разнообразия растительного покрова вокруг ее мест обитания. По литературным данным

и нашим наблюдениям (Portenko et al., 1963; Kishchinsky, 1969; Krivosheev, 1971; Yudin et al., 1976; Chernyavskij, 1984; Nikolin, 1991; Andreev et al., 2006), на Северо-Востоке Азии в рацион питания северной пищеухи входит более 220 видов растений (табл. 1).

Таблица 1. Кормовые растения северной пищеухи на Крайнем Северо-Востоке России по литературным данным и нашим наблюдениям.

Table 1. Forage plants for the northern pika in the far northeast of Russia according to the literature data and authors' observations.

| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка) Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|---|--|--|--|
| I. Plantarum vascularium – Сосудистые растения | | | |
| 1 | <i>Cryptogramma stelleri</i> – Криптограмма Стеллера | редко, умеренно – rarely, moderately | 4 |
| 2 | <i>Cystopteris dickieana</i> – Пузырник Дайка | нередко, значительно – not infrequently, significantly | 8 |
| 3 | <i>Gymnocarpium jessoense</i> – Голокучник Йезо | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 4 | <i>Dryopteris fragrans</i> – Щитовник пахучий | 7 | 5 |
| 5 | <i>Equisetum arvense</i> – Хвощ полевой | часто, обильно – often, abundantly, 2-84 | 1, 3-6, 8 |
| 6 | <i>E. pratense</i> – Х. луговой | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 7 | <i>E. scirpoides</i> – Х. камышковый | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 8 | Лусородиáceае sp. – Плауновые | 2 | 4 |
| 9 | <i>Larix cajanderi</i> – Лиственница Каяндера | редко, мало – rarely, scarcely, 2-11 | 4, 8 |
| 10 | <i>Pinus pumila</i> – Кедровый стланик | редко, но иногда значительно – rarely, but sometimes significantly, 7-10 | 3-5, 8 |
| 11 | <i>Juniperus sibirica</i> – Можжевельник сибирский | редко, мало – rarely, scarcely, 14 | 4, 8 |
| 12 | <i>Agrostis trinii</i> – Полевица Триниуса | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 13 | <i>Arctagrostis arundinacea</i> – Арктополевица (арктагрослис) тростниковидная | довольно часто – quite often, 12-18 | 1, 3, 6 |
| 14 | <i>Bromopsis sibirica</i> (<i>B. pumPELLIANA</i>) – Кострец сибирский (К. Пумпелля) | довольно часто, умеренно – quite often, moderately | 3, 8 |
| 15 | <i>Calamagrostis langsdorffii</i> (? – более вероятно, <i>C. purpurea</i> – Вейник Лангсдорфа (в. пурпурный) | часто – often | 3 |
| 16 | <i>C. lapponica</i> – В. лапландский | нередко, умеренно – not infrequently, moderately | 8 |
| 17 | <i>Deschampsia borealis</i> – Щучка (луговик) северная | редко, мало – rarely, scarcely, 3 | 4, 8 |
| 18 | <i>Elymus confusus</i> – Пырейник смешиваемый | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 19 | <i>E. kronokensis</i> s.l. – П. кроноцкий | нередко, мало – not infrequently, scarcely | 8 |
| 20 | <i>Festuca altaica</i> – Овсяница алтайская | довольно редко, мало – rarely, scarcely | 2, 6 |
| 21 | <i>F. brachyphylla</i> – О. коротколистная | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 22 | <i>F. ovina</i> – О. овечья | значительно – significantly | 3 |
| 23 | <i>F. rubra</i> – О. красная | умеренно – moderately, 3 | 4, 8 |
| 24 | <i>Hierochloe alpina</i> – Зубровка альпийская | нередко, значительно – not infrequently, significantly 20 | 6 |
| 25 | <i>Hyalopoa lanatiflora</i> – Пленчатомятлик шерстистоцветковый | нередко, умеренно – not infrequently, moderately | 8 |
| 26 | <i>Hordeum jubatum</i> – Ячмень гривастый | редко (близ поселков) – rarely (near villages), 20 | 5 |
| 27 | <i>Poa alpigena</i> – Мятлик альпигенный | нередко, умеренно – not infrequently, moderately | 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|----|--|---|--|
| 28 | <i>P. arctica</i> – М. арктический | нередко, мало – not infrequently, scarcely | 2, 8 |
| 29 | <i>P. glauca</i> – М. сизый | нередко, умеренно – not infrequently, moderately | 8 |
| 30 | <i>P. malacantha</i> – М. мягкоцветковый | редко, мало – rarely, scarcely | 6 |
| 31 | <i>P. pratensis</i> – М. луговой | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 32 | <i>P. pseudoabbreviata</i> – М. ложноукороченный | очень редко, незначительно – very rarely, not significantly | 8 |
| 33 | <i>P. smirnovii</i> – М. Смирнова | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 34 | <i>Trisetum molle</i> – Трищетинник мягкий | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 35 | <i>T. spicatum</i> – Т. колосистый | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 36 | <i>Carex</i> sp. – Осока | значительно – significantly | 3-5, 7 |
| 37 | <i>C. aquatilis</i> subsp. <i>stans</i> (<i>C. concolor</i>) – О. водяная, подвид о. прямостоящая (о. прямая) | редко – rarely | 6 |
| 38 | <i>C. bigelowii</i> s.l. – О. Бигеллоу | довольно часто, умеренно – quite often, moderately | 8 |
| 39 | <i>C. fuliginosa</i> subsp. <i>misandra</i> – О. бестычинковая (о. мужененавистническая) | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 40 | <i>C. lachenalii</i> – О. Лашеналя | редко, мало – rarely, scarcely | 2 |
| 41 | <i>C. media</i> – О. средняя | довольно редко, мало – quite rarely, scarcely | 7 |
| 42 | <i>C. podocarpa</i> – О. ножкоплодная | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 2, 6, 8 |
| 43 | <i>C. vaginata</i> s.l. – О. влагалищная | нередко, мало – not rarely, scarcely | 8 |
| 44 | <i>C. vesicata</i> – О. пузырьчатая | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 45 | <i>Eriophorum angustifolium</i> (<i>E. polystachion</i>) – Пушица узколистная (п. многоколосковая) | очень редко, незначительно – very rarely, not significantly, 2 | 4, 8 |
| 46 | <i>Juncus biglumis</i> – Ситник двухчешуйный | редко, незначительно – rarely, not significantly | 8 |
| 47 | <i>Luzula</i> sp. – Ожика | мало – scarcely | 2 |
| 48 | <i>L. confusa</i> – О. спутанная | нередко, мало – not rarely, scarcely | 8 |
| 49 | <i>L. multiflora</i> s.l. – О. многоцветковая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 3, 8 |
| 50 | <i>L. nivalis</i> – О. снеговая | нередко, мало – not rarely, scarcely | 8 |
| 51 | <i>Lloydia serotina</i> – Ллойдия поздняя | нередко, мало – not rarely, scarcely | 8 |
| 52 | <i>Allium</i> sp. (<i>A. schoenoprasum</i> ?) – Лук (п. скорода) | редко – rarely, 9 | 4 |
| 53 | <i>Veratrum lobelianum</i> – Чемерица Лобеля | нечасто – not often | 3 |
| 54 | <i>Chosenia arbutifolia</i> – Чозения крупночешуйная (ч. толокнянколистная) | нередко – not rarely, до 100 | 5-7 |
| 55 | <i>Populus suaveolens</i> – Тополь душистый | редко – rarely | 5 |
| 56 | <i>Salix arctica</i> – Ива арктическая | довольно часто мало или умеренно – quite often, scarcely, or moderately | 1, 2, 3, 6 |
| 57 | <i>S. bebbiana</i> – И. Бибба | редко – rarely, 10 | 5 |
| 58 | <i>S. berberifolia</i> (incl. <i>S. berberifolia</i> subsp. <i>tschuktschorum</i>) – И. барбарисолистная (включая подвид – и. чукчей) | довольно часто, умеренно или значительно – quite often, moderately, or significantly | 3, 6, 8 |
| 59 | <i>S. boganidensis</i> – И. боганидская | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 60 | <i>S. chamissonis</i> – И. Шамиссо | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 2, 3, 5, 6 |
| 61 | <i>S. glauca</i> – И. сизая | редко – rarely | 6 |
| 62 | <i>S. hastata</i> – И. копьевидная | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 63 | <i>S. polaris</i> – И. полярная | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately, or significantly | 8 |
| 64 | <i>S. reticulata</i> – И. сетчатая | не редко, умеренно – not rarely, moderately | 2, 3, 5, 6, 8 |
| 65 | <i>S. saxatilis</i> – И. скальная | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately, or significantly | 3, 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|----|--|---|--|
| 66 | <i>S. schwerinii</i> – И. Шверина | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 67 | <i>S. sphenophylla</i> – И. клинолистная | не редко, умеренно – not rarely, moderately | 3 |
| 68 | <i>S. viminalis</i> – И. корзиночная | редко – rarely, 10-16 | 5 |
| 69 | <i>Betula middendorffii</i> – Береза Миддендорфа (б. растопыренная) | довольно часто, мало или значительно – quite often, scarcely, or significantly, 7-15 | 3, 5, 6, 8 |
| 70 | <i>B. nana</i> – Б. карликовая | нередко, мало или значительно – not infrequently, scarcely, or significantly, 3 | 4, 8 |
| 71 | <i>Dusckia fruticosa</i> – Ольховник (душекия) кустарниковый | часто, мало или значительно – quite often, scarcely, or significantly, 5-94 (100) | 1, 4-6, 8 |
| 72 | <i>D. kamtschatica</i> – О. (д.) камчатский | редко – rarely | 3 |
| 73 | <i>Aconogonon ocreatum</i> – Таран раструбистый | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 74 | <i>A. tripterocarpum</i> – Т. Трехкрылоплодный | довольно часто, умеренно или значительно – quite often, moderately or significantly, до 70 | 2, 3, 6, 8 |
| 75 | <i>Bistorta elliptica</i> – Змеевик эллиптический | нередко, значительно – not rarely, significantly | 6, 8 |
| 76 | <i>B. vivipara</i> – З. живородящий | нередко умеренно или значительно – not rarely, moderately, or significantly | 1, 3, 8 |
| 77 | <i>Oxyria digyna</i> – Кисличник двухстолбчатый | часто, мало или значительно – quite often, scarcely, or significantly | 1, 3, 8 |
| 78 | <i>Rumex</i> sp. – Щавель | редко, незначительно – rarely, not significantly, 1 | 4 |
| 79 | <i>Cerastium beeringianum</i> – Ясколка Беринга | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 80 | <i>C. jenisejense</i> – Я. енисейская | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 81 | <i>C. maximum</i> – Я. крупная | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 82 | <i>Gastrolychnis uniflora</i> – Гастролихнис одноцветковый | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely, or moderately | 8 |
| 83 | <i>Silene amoena</i> – Смолевка приятная | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 84 | <i>Stellaria</i> sp. – Звездчатка | 2 | 4 |
| 85 | <i>S. ciliatosepala</i> – З. реснитчаточашечковая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 86 | <i>S. dahurica</i> – З. даурская | нередко, значительно – not rarely, significantly | 8 |
| 87 | <i>S. fischerana</i> Ser. – З. Фишера | нередко, незначительно – not rarely, not significantly | 8 |
| 88 | <i>Aconitum delphinifolium</i> – Борец живокостнолистный | редко – rarely | 1 |
| 89 | <i>Anemonastrum sibiricum</i> – Анемонаструм (ветреник) сибирский | редко – rarely | 3 |
| 90 | <i>Anemone ochotensis</i> – Ветреница охотская | довольно редко, незначительно – quite rarely, not significantly, 2 | 4, 8 |
| 91 | <i>Aquilegia sibirica</i> – Водосбор сибирский | редко, значительно – rarely, significantly | 8 |
| 92 | <i>Delphinium brachycentrum</i> – Живокость короткошпорцевая | редко – rarely | 1 |
| 93 | <i>D. chamissonis</i> – Ж. Шамиссо | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 94 | <i>Pulsatilla angustifolia</i> – Прострел узколистный | редко, незначительно – rarely, not significantly, 5-11 | 4, 8 |
| 95 | <i>P. nuttalliana</i> – Прострел Наттала | редко – rarely, 90 | 6 |
| 96 | <i>Thalictrum</i> sp. – Василисник | 3-6 | 4 |
| 97 | <i>T. minus</i> – В. малый | редко – rarely | 1 |
| 98 | <i>Papaver lapponicum</i> – Мак лапландский | довольно редко, умеренно – quite rarely, moderately | 8 |
| 99 | <i>P. minutiflorum</i> – М. мелкоцветковый | довольно редко, умеренно – quite rarely, moderately | 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|-----|---|---|--|
| 100 | <i>Arabidopsis septentrionalis</i> – Резушка северная | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely, or moderately | 8 |
| 101 | <i>Cardamine</i> sp. – Сердечник | редко – rarely | 3 |
| 102 | <i>C. bellidifolia</i> – С. маргаритковый | довольно редко, мало или умеренно – quite rarely, scarcely, or moderately | 8 |
| 103 | <i>Draba cinerea</i> – Крупка серая | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely, or moderately | 8 |
| 104 | <i>D. fladnizensis</i> – К. фладницийская | редко, незначительно – rarely, not significantly | 8 |
| 105 | <i>D. hirta</i> – К. шерстистая | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely, or moderately | 8 |
| 106 | <i>D. parvisiliquosa</i> – К. плоскостручковая | редко, незначительно – rarely, not significantly | 8 |
| 107 | <i>Erysimum pallasii</i> – Желтушник Палласа | довольно редко, умеренно – quite rarely, moderately | 8 |
| 108 | <i>Parrya nudicaulis</i> – Паррия крупноплодная | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |
| 109 | <i>Smelowskia jacutica</i> (<i>Gorodkovia jacutica</i>) – Смеловская якутская (городковия якутская) | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 110 | <i>Rhodiola integrifolia</i> – Родиола цельнолистная | редко, мало – rarely, scarcely | 2, 6 |
| 111 | <i>R. rosea</i> – Р. розовая | редко (часто в Верхоянье) – rarely (often on the Verkhoyansk ridge) | 1, 8 |
| 112 | <i>Saxifraga bronchialis</i> – Камнеломка гребенчато-реснитчатая | редко, мало – rarely, scarcely, 6 | 6, 8 |
| 113 | <i>S. cernua</i> – К. поникшая | часто, умеренно или значительно – often, moderately or significantly | 8 |
| 114 | <i>S. hirculus</i> – К. болотная | редко, мало – rarely, scarcely | 6 |
| 115 | <i>S. nelsoniana</i> – К. Нельсона | часто, значительно – often, significantly | 8 |
| 116 | <i>S. nivalis</i> – К. снежная | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 117 | <i>S. punctata</i> – К. точечная | редко, мало – rarely, scarcely, 7 | 2, 3, 5 |
| 118 | <i>S. spinulosa</i> – К. колючая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 119 | <i>Chrysosplenium alternifolium</i> – Селезеночник очереднолистный | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 120 | <i>Parnassia palustris</i> s.l. – Белозор болотный | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 121 | <i>Ribes fragrans</i> – Смородина пахучая (с. каменушка) | часто, значительно (олиственные побеги и ягоды) – often, significantly (leafy shoots and berries) | 8 |
| 122 | <i>R. triste</i> – С. Печальная | нередко, умеренно (аналогично) – not rarely, moderately (similarly), 3-44 | 1, 4, 6, 8 |
| 123 | <i>Acomastylis rossii</i> – Акомастилис Росса | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 2, 6 |
| 124 | <i>Comarum palustre</i> – Сабельник болотный | довольно редко, мало – quite rarely, scarcely, 8-16 | 4, 8 |
| 125 | <i>Dryas octopetala</i> – Дриада (куропаточья трава) восьмилепестная | редко, мало – rarely, scarcely | 2, 3 |
| 126 | <i>D. punctata</i> – Д. (к. т.) точечная | довольно редко, мало или умеренно – quite rarely, scarcely or moderately | 1, 2, 6, 8 |
| 127 | <i>Potentilla asperrima</i> – Лапчатка шероховатая | часто, значительно – often, significantly | 8 |
| 128 | <i>P. fruticosa</i> (<i>Pentaphylloides fruticosa</i>) – Л. кустарниковая (курильский чай) | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately, 2 | 3, 4, 8 |
| 129 | <i>P. hyparctica</i> – Л. гипоарктическая | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely or moderately | 2, 8 |
| 130 | <i>P. inquinans</i> – Л. пачкающая | часто, значительно – often, significantly | 8 |
| 131 | <i>P. nivea</i> s.l. – Л. снежная | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка) Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|-----|---|--|--|
| 132 | <i>P. stipularis</i> – Л. прилистниковая | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |
| 133 | <i>Rosa acicularis</i> – Шиповник (роза) иглистый | довольно часто, значительно – quite often, significantly, 7-47 | 3, 4-6, 8 |
| 134 | <i>Rubus arcticus</i> – Княженика | часто, умеренно или значительно – often, moderately or significantly, 1-32 | 1, 3, 4, 6, 8 |
| 135 | <i>R. chamaemorus</i> – Морошка | редко, значительно – rarely, significantly | 5 |
| 136 | <i>R. sachalinensis</i> – Малина сахалинская | нередко, умеренно – not rarely, moderately, 2-9 | 4, 8 |
| 137 | <i>Sanguisorba officinalis</i> – Кровохлебка аптечная (к. лекарственная) | редко – rarely, 4-44 | 4, 8 |
| 138 | <i>Sieversia pusilla</i> – Сиверсия малая | нередко, значительно – not rarely, significantly | 1, 3 |
| 139 | <i>Spiraea dahurica</i> – Таволга (спирея) даурская | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |
| 140 | <i>S. media</i> – Т. (с.) средняя | редко – rarely | 3 |
| 141 | <i>Astragalus</i> sp. – Астрагал | единично – single | 3 |
| 142 | <i>A. alpinus</i> – А. альпийский | довольно часто, умеренно – quite often, moderately, 19 | 4, 6, 8 |
| 143 | <i>A. frigidus</i> – А. холодный | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 144 | <i>A. schelichowii</i> – А. Шелихова | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly | 8 |
| 145 | <i>A. umbellatus</i> – А. зонтичный | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 146 | <i>Hedysarum alpinum</i> (вероятно, указан ошибочно вместо др. обычных в Колымском нагорье видов) – Копеечник альпийский | единично – single | 3 |
| 147 | <i>H. arcticum</i> – К. арктический | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 6, 8 |
| 148 | <i>H. branthii</i> – К. Бранта | довольно редко, значительно – quite rarely, significantly | 8 |
| 149 | <i>H. dasycarpum</i> – К. щетинистоплодный | редко, незначительно – rarely, not significantly, 1 | 4, 8 |
| 150 | <i>H. hedysaroides</i> – К. горошковидный | довольно редко – quite rarely | 1, 6 |
| 151 | <i>Lathyrus</i> sp. – Чина | редко – rarely | 3 |
| 152 | <i>Oxytropis adamsiana</i> – Остролодка (остролодочник) Адамса | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 153 | <i>O. erecta</i> – О. (о.) прямой | редко – rarely | 1 |
| 154 | <i>O. maydelliana</i> – О. (о.) Майделя | редко – rarely | 3 |
| 155 | <i>O. middendorffii</i> – О. (о.) Миддендорфа | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly | 6, 8 |
| 156 | <i>O. nigrescens</i> – О. (о.) чернеющая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 157 | <i>O. sordida</i> s.l. (incl. <i>O. leucantha</i> et <i>O. dorogostajskiyi</i>) – О. (о.) грязноватая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 158 | <i>Vicia macrantha</i> (указан отсутствующий в Якутии вид – <i>V. multicaulis</i> , замещенный данным) – Горошек (вика) крупноцветковый | редко, умеренно или значительно – rarely, moderately or significantly, 2-3 | 4, 8 |
| 159 | <i>Geranium</i> sp. – Герань | единично – single | 3 |
| 160 | <i>Linum komarovii</i> (<i>L. perenne</i> s.l.) – Лен Комарова | редко, незначительно – rarely, not significantly, 14 | 4, 8 |
| 161 | <i>Empetrum nigrum</i> s.l. – Шикша (водяника) черная | часто, умеренно – often, moderately | 1-3, 6, 8 |
| 162 | <i>Viola biflora</i> – Фиалка двухцветковая | довольно часто, умеренно – quite often, moderately | 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|-----|---|---|--|
| 163 | <i>Chamaenerion angustifolium</i> – Иван-чай узколиственный | нередко (особенно близ поселков), значительно – not rarely (especially near villages), significantly, 4-100 | 3, 5, 6, 8 |
| 164 | <i>C. latifolium</i> – И.-ч. широколистный | часто, значительно – often, significantly, 13-35 | 3, 4, 6, 8 |
| 165 | <i>Angelica decurrens</i> – Дудник низбегающий | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 166 | <i>Tilingia ajanensis</i> – Тилингия аянская | редко, мало – rarely, scarcely | 3 |
| 167 | <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> – Дерен шведский | редко – rarely | 1 |
| 168 | <i>Orthilia obtusata</i> – Ортилия тупая | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 169 | <i>Pyrola</i> sp. – Грушанка | 4 | 4 |
| 170 | <i>P. asarifolia</i> – Г. копытолистная | редко – rarely | 6 |
| 171 | <i>P. minor</i> – Г. малая | редко, мало – rarely, scarcely | 3 |
| 172 | <i>Arctous alpina</i> – Арктоус альпийский | довольно часто – quite often | 1, 3, 6 |
| 173 | <i>A. erythrocarpa</i> – А. красноплодный | редко, мало – rarely, scarcely, 1-47 | 4, 8 |
| 174 | <i>Cassiope tetragona</i> – Кассиопея четырехгранная | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 2, 6, 8 |
| 175 | <i>Chamaedaphne calyculata</i> – Кассандра прицветничковая | редко, мало – rarely, scarcely, 18 | 4, 8 |
| 176 | <i>Ledum palustre</i> s.l. – Багульник болотный | часто, умеренно – often, moderately 2-73 (100) | 1, 3-6, 8 |
| 177 | <i>Loiseleuria procumbens</i> – Луазелерия лежачая | довольно редко, умеренно – quite rarely, moderately | 1, 2, 6 |
| 178 | <i>Phyllodoce caerulea</i> – Филлодоце голубая | довольно редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 2, 3, 6 |
| 179 | <i>Rhododendron adamsii</i> – Рододендрон Адамса | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly | 8 |
| 180 | <i>R. aureum</i> – Р. золотистый | довольно редко – quite rarely | 1, 3 |
| 181 | <i>R. camtschaticum</i> – Р. камчатский | нередко – not rarely | 1-3, 6 |
| 182 | <i>Vaccinium uliginosum</i> s.l. – Голубика болотная | часто, умеренно или значительно – often, moderately or significantly | 2, 3, 5, 8 |
| 183 | <i>V. vitis-idaea</i> s.l. – Брусника обыкновенная | часто, мало или умеренно – often, scarcely or moderately, (1)3-10 | 1-6, 8 |
| 184 | <i>Gentiana</i> sp. – Горечавка | единично – single | 3 |
| 185 | <i>Polemonium acutiflorum</i> – Синюха остролепестная | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |
| 186 | <i>P. boreale</i> – С. северная | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly, 2-6 | 4, 6, 8 |
| 187 | <i>Myosotis verchojanica</i> – Незабудка верхоянская | довольно часто, умеренно – quite often, moderately | 8 |
| 188 | <i>Dracocephalum palmatum</i> – Змееголовник дланевидный | нередко, мало – not rarely, scarcely | 8 |
| 189 | <i>Thymus serpyllum</i> – Чабрец (богородская трава) ползучий | нередко, мало – not rarely, scarcely, 3-12 | 4, 8 |
| 190 | <i>Pedicularis</i> s.p. – Мытник приятный | единично – single | 3 |
| 191 | <i>P. amoena</i> – М. приятный | нередко, значительно – not rarely, significantly | 8 |
| 192 | <i>P. capitata</i> – М. головчатый | редко – rarely | 6 |
| 193 | <i>P. labradorica</i> – М. лабрадорский | довольно редко, умеренно – quite rarely, moderately | 8 |
| 194 | <i>P. oederi</i> – М. Эдера | довольно редко, мало – quite rarely, scarcely | 6, 8 |
| 195 | <i>P. verticillata</i> – М. мутовчатый | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 196 | <i>Veronica ciliata</i> – Вероника реснитчатая | редко, единично – not rarely, single | 8 |
| 197 | <i>V. incana</i> – В. седая (в. серая) | очень редко, единично – very rarely, scarcely 2 | 4, 8 |



| № | Название вида Species name | Встречаемость (или доля в стожках в %) или качественная оценка Occurrence (or proportion in piles (%) or qualitative assessment) | Источник информации Source of information |
|---|--|---|--|
| 198 | <i>Galium boreale</i> – Подмаренник северный | нередко, умеренно – not rarely, moderately, 13 | 4, 6, 8 |
| 199 | <i>Valeriana capitata</i> – Валериана головчатая | нередко, значительно – not rarely, significantly | 6, 8 |
| 200 | <i>Campanula rotundifolia</i> – Колокольчик круглолистный | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 201 | <i>Arnica frigida</i> – Арника холодная | редко – rarely | 6 |
| 202 | <i>A. iljinii</i> – А. Ильина | нередко, значительно – not rarely, significantly | 8 |
| 203 | <i>Artemisia</i> sp. – Полынь | 2-4 | 4 |
| 204 | <i>A. arctica</i> – П. арктическая | довольно часто, мало – quite often, scarcely | 1-3, 6 |
| 205 | <i>A. borealis</i> – П. северная | довольно редко, мало или умеренно – quite rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 206 | <i>A. furcata</i> – П. вильчатая | редко – rarely | 1 |
| 207 | <i>A. gmelinii</i> – П. Гмелина | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 208 | <i>A. kruhsiana</i> – П. Крузе | довольно редко, мало или умеренно – quite rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 209 | <i>A. leucophylla</i> – П. белolistная | редко, умеренно – rarely, moderately | 8 |
| 210 | <i>A. mongolica</i> – П. монгольская | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 211 | <i>A. tilesii</i> – П. Тилезиуса | редко, мало – rarely, scarcely | 2, 6 |
| 212 | <i>Aster</i> sp. – Астра | редко – rarely, 13 | 4 |
| 213 | <i>Crepis chrysantha</i> – Скерда золотистая | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 214 | <i>C. gmelinii</i> – С. Гмелина | редко, мало или умеренно – rarely, scarcely or moderately | 8 |
| 215 | <i>Erigeron</i> sp. – Мелколепестник | редко – rarely | 3 |
| 216 | <i>Mulgedium sibiricum</i> – Молокан сибирский | редко, мало – rarely, scarcely, 3 | 4, 8 |
| 217 | <i>Packera heterophylla</i> (<i>Senecio resedifolius</i>) – Пакера разнолистная | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly | 8 |
| 218 | <i>Saussurea alpina</i> – Горькуша альпийская | редко, единично – rarely, single | 3 |
| 219 | <i>S. tilesii</i> – Г. Тилезиуса | нередко, мало или умеренно – not rarely, scarcely or moderately | 6, 8 |
| 220 | <i>Tanacetum vulgare</i> subsp. <i>boreale</i> – Пижма северная | rarely, 9-15 | 4, 5 |
| 221 | <i>Taraxacum arcticum</i> – Одуванчик арктический | редко, мало – rarely, scarcely | 8 |
| 222 | <i>T. ceratophorum</i> – О. рогатый (о. рогаосный) | довольно часто, значительно – quite often, significantly | 8 |
| 223 | <i>T. lateritum</i> – О. кирпичноплодный (о. кирпичный) | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 8 |
| 224 | <i>T. longicorne</i> – О. длиннорогий (о. длиннорожковый) | нередко, умеренно или значительно – not rarely, moderately or significantly | 8 |
| 225 | <i>Tephrosieris tundricola</i> – П. тундровый | нередко, умеренно – not rarely, moderately | 6, 8 |
| Прочие кормовые растения северной пищухи из др. частей ее ареала Other forage plants for the northern pika from other parts of its distribution area | | | |
| 226 | <i>Elytrigia jacutorum</i> – Пырей якутов | обычное – usual | 4 |
| 227 | <i>Tofieldia cernua</i> – Тофилдия понижающая | обычное – usual | 4 |
| 228 | <i>Sorbus sibirica</i> – Рябина сибирская | обычное – usual | 4 |
| 229 | <i>Lathyrus humilis</i> – Чина приземистая | обычное – usual | 4 |
| II Muscos – мхи | | | |
| 1 | <i>Sphagnum</i> sp. – Сфагнум | очень редко – very rarely, 7 | 5 |
| III Lichenas sp. – Лишайники | | | |
| 1 | <i>Cladonia</i> sp. – Кладония | единично – single | 3 |
| IV Macromycetes – Макромицеты | | | |
| | | 4 | 4 |



Примечание: Латинские названия видов приведены в соответствие современной номенклатуре (Afanasyeva et al., 2020); нумерация литературных ссылок: 1 – Портенко и др., 1963; 2 – Гаврилюк, 1966; 3 – Кищинский, 1969; 4 – Кривошеев, 1971; 5 – Юдин и др., 1976; 6 – Чернявский, 1984; 7 – Андреев и др. ..., 2006; 8 – Николин, 1991.

Обычно это надземные части кустарников, кустарничков, травянистых растений, в т. ч. с цветками и плодами, нередко ягоды и семена кедрового стланика; папоротники, хвощи, реже деревья (чозения, тополь, лиственница, древовидные ивы), кустистые лишайники, грибы и совсем редко – мхи (Kishchinsky, 1969; Krivosheev, 1971; Yudin et al., 1976; Andreev et al., 2006). Порой пищухи заготавливают растения, считающиеся ядовитыми, такие как виды чемерицы (*Veratrum*), борца (*Aconitum*), ветреницы (*Anemone*), живокости (*Delphinium*), прострела (*Pulsatilla*), льна (*Linum*), багульника (*Ledum*), кассиопеи (*Cassiope*), рододендрона (*Rhododendron*), пижмы (*Tanacetum*), щитовник пахучий (*Dryopteris fragrans*) и др. Некоторые из них за зиму полностью или частично съедаются. Но нам в горах Верхоянского хребта приходилось встречать нетронутые прошлогодние запасы пищухи с большим содержанием мало поедаемых растений – веточек кедрового стланика (*Pinus pumila*), багульника и кассиопеи четырехгранной (*Cassiope tetragona*). При этом свежих следов жизнедеятельности пищух там не было, возможно, кормовой рацион их оказался недостаточным, и животные погибли. Довольно стабильно на севере Якутии пищухи заготавливают лиственницу Каяндера (*Larix cajanderi*), душекию кустарниковую (*Duschekia fruticosa*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), багульник болотный (*Ledum palustre*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), разные виды злаков, ив и разнотравья (Krivosheev, 1971). Впрочем, судя по процентному соотношению кормов, выбор этих растений выглядит довольно случайно и более зависит от доступности видов в каждой конкретной местности. И вместе с тем, при широком ассортименте видов в растительности, окружающей места обитаний пищухи, нередко наблюдается ограниченный выбор

растений, попадающих в заготовку. С высокой стабильностью большинством исследователей отмечается заготовка пищухой *Equisetum arvense*, *Salix reticulata*, *Duschekia fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Rubus arcticus*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*; стабильно, но немного реже – *Pinus pumila*, *Carex* sp. (известно 8 видов), *Salix arctica*, *S. chamissonis* (активно заготавливаются и др. виды ив), *Betula middendorffii*, *Aconogonon tripterocarpum*, *Ribes triste*, *Dryas punctata*, *Chamaenerion angustifolium*, *C. latifolium*, *Rhododendron camtschaticum* (заготавливаются и др. виды рододендрона), *Vaccinium uliginosum*, *Artemisia arctica* (активно заготавливаются и др. виды полыни), (табл. 1). Избирательность в заготовке этих видов северной пищухой в большей степени связана со степенью распространения данных растений в Северо-Восточной Азии, совмещенностью их ареалов с ареалом пищухи, частотой встречаемости в местообитаниях данных животных и их доступностью, чем, собственно, с их кормовыми качествами.

Материалы и методы исследования

Наблюдения проводились в ходе наземного маршрута, выполненного на гусеничных вездеходах в южной части Чукотки на участке местности: с. Чуванское – долина р. Озерное Горло, на расстоянии около 8 км южнее оз. Ледниковое. Период работ охватывал 15 дней с 10 по 24 августа 2021 г. Непосредственные учеты заготовок пищухи проведены 13.08 – на участке 1 (близ южной оконечности оз. Ледниковое), и 14.08 – на участке 2 (в долине горного ручья, правого притока р. Озерное Горло).

Наблюдения за кормовыми ресурсами пищухи проводились попутно, в ходе обследования территории, связанного с другими целями. Что-



бы не подвергать животных опасности гибели от уничтожения их зимних запасов, стожки не извлекались из мест их формирования. Учет разнообразия заготавливаемых пищевых видов осуществлялся визуально, а материал фиксировался фотографированием. Было обследовано 2 участка мест обитания пищухи в бассейне р. Озерное Горло (правый приток р. Еропол, басс. р. Анадырь).

Участок 1 расположен в левобережье р. Озерное Горло, на окраине котловины оз. Ледниковое, в 2 км от впадения речки в озеро, на удалении от с. Чуванское ок. 35 км к юго-западу. Место обитания пищухи расположено на курумнике в нижней части пологого склона отрогов хр. Высокий (система Чуванского хребта), близ перехода в долинную растительность р. Озерное Горло (координаты: 64°54'32,9" с. ш., 167°27'20,9" в. д.). Курумник состоит из стабилизированной, слабо покатой осыпи, слегка окатанных и обветренных глыб обломочного песчаника. Камни покрыты эпилитными лишайниками и мхами. Между камнями, в местах накопления мелкозема, встречаются небольшие участки с кустистыми лишайниками, мхами и сосудистыми растениями, в числе которых обычны *Dryopteris fragrans*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens* и реже – *Empetrum nigrum*. В окружении курумника кедровый стланик имеет высоту 2,0–2,5 м, сомкнутость 65–70%. Среди стлаников местами значительные латки образует *Betula nana*, встречается *B. middendorffii* и *Duschekia fruticosa*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Salix pulchra*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*. Местами встречаются *Calamagrostis lapponica*, *Festuca altaica*, *Salix berberifolia* subsp. *tschuktschorum*. Лишайниковый покров высотой 4–6 см имеет покрытие 70–75%. Среди кустистых лишайников доминируют *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*,

C. stellaris, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*, *Stereocaulon alpinum*. Рассеянно распространены подстилки *Masonhalea richardsonii* и др. В непосредственной близости от курумника растут *Calamagrostis lapponica*, *Festuca altaica*, *Salix berberifolia* subsp. *tschuktschorum*, *Empetrum nigrum*, *Pyrola rotundifolia*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*. Но не все из этих видов встречены в заготовленных пищухой стожках. Всего на данном курумнике выявлено 10 стожков, 4 из которых сложены остатками заготовки прошлого и, вероятно, предшествующих лет. Объемы стожков небольшие. По визуальной оценке, масса их колеблется в пределах 0,1–0,5 кг.

Участок 2 расположен в долине безымянного горного ручья, правого притока р. Озерное Горло, в 2,7–3,0 км юго-восточнее впадения ручья в речку. Данный ручей входит в систему водотоков, образованных собственно Чуванским хребтом. Первый стожок найден в нехарактерном для этого месте, на обсохшем каменистом аллювии ручья, по его правому берегу, под крупным камнем. Это место обнаружено в 30–50 м от впадения в ручей его левого притока, от пункта с координатами 64°50'28,1" с. ш., 167°28'38,8" в. д. Высота местности ок. 650 м над ур. моря (рис. 1). Наносы камней здесь освоены разреженной пионерной растительностью, характерной для речных галечников. Среди преобладающих растений – *Festuca altaica*, *Spiraea stevenii*, *Chamaenerion latifolium*, *Rhododendron camtschaticum*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Mertensia pubescens*, *Artemisia borealis*, одиночные низкие кусты *Salix alaxensis*. Встречаются редкие кустики лишайников – *Stereocaulon alpinum* и *Cetraria islandica*, куртинки зеленых мхов. По визуальной оценке, масса стожка не превышает 0,5–0,8 кг.



Рис. 1. Долина горного ручья на участке 2, – месте нахождения трех стожков пищухи.

Fig. 1. Mountain stream valley in site 2 at the location of three pika's piles.

Второй и третий стожок отмечены на расстоянии ок. 300 м выше по течению ручья от первого стожка, по правому берегу ручья, в месте перехода каменной осыпи правобережного склона в высокую пойму ручья. Эти стожки были совмещены под одним крупным камнем и находились в нескольких сантиметрах друг от друга, местами соприкасаясь (рис. 2). Общая масса обоих стожков ок. 1 кг. Каменная осыпь покрыта эпилитными лишайниками и мхами с присутствием куртин *Racomitrium lanuginosum* и *Cladonia arbuscula*. Ниже каменная осыпь переходит в высокую зону влияния водных потоков ручья, с набором растений, аналогичных произрастающим близ стожка 1.

Результаты и обсуждение

Содержимое стожков на обследованных участках приведено в таблице 2. На участке 1, по левому борту долины р. Озерное Горло, в заготовках пищухи преобладают конечные облиственные побеги древесно-кустарниковых растений (низких кустарников и кустарнич-

ков). Среди них довольно стабильно и в большом количестве заготавливается *Salix pulchra* и *S. berberifolia* subsp. *tshuktschorum*. Первая из них за зиму съедается не в полной мере, и до 60–90 % ее остается в виде ветвей и осыпавшихся листьев. *S. berberifolia* активно собирается в запасы текущего года, и доля ее составляет в разных стожках от 35–40 до 99% (рис. 3, стожок 4). Стабильно и в значительном количестве (до 55–57%) собираются облиственные веточки *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, однако часть этой заготовки (от 10–12 до 20%) тоже остается после зимовки. Из других кустарничков заметную роль играет *Empetrum nigrum*, доля которой в запасах текущего года варьирует от 10–12 до 90%, причем в прошлогодних остатках количество ее незначительно; а также *Ledum palustre* subsp. *decumbens*. Багульник в стожках текущего года представлен в небольшом количестве (1–3%), тогда как в прошлогодних остатках встречаются как единичные листочки, так и облиственные веточки этого растения, доля которых доходит до 83%. Довольно стабильно, хотя и в



небольшом количестве, заготавливаются вайи *Dryopteris fragrans*, которые собираются непосредственно на курумнике. Частично они остаются после зимовки. В незначительном количестве в заготовку попадают облиственные побеги *Betula nana*, веточки *Cassiope tetragona* и побеги злаков. При обильном распространении близ курумника *Pinus pumila*, в заготовках, видимо, случайно отмечены лишь пожелтевшие единичные хвоинки этого вида. Специфической особенностью заготовки кормов пищу-

хи в данной местности можно считать довольно стабильную и значительную часть кустистых лишайников, относящихся к категории ягеля. Эта группа отмечена в 9 стожках, а доля их достигает 20–25%. Правда, значительное количество их остается в прошлогодних запасах. Тем не менее, вопрос потребления пищевой ягеля нуждается в дополнительном изучении. Можно предположить, что мхи здесь попали в запасы пищи случайно или попутно с другими растениями.



Рис. 2. Два совмещенных стожка пищи в основании курумника на участке 2

Fig. 2. Two combined pika's piles at the base of a stone run in plot 2



Рис. 3. Побеги *Salix berberifolia* subsp. *tschuktschorum*, с примесью *Vaccinium uliginosum* и *Empetrum nigrum* в стожке пищи на участке 1

Fig. 3. Shoots of *Salix berberifolia* subsp. *tschuktschorum*, with an admixture of *Vaccinium uliginosum* and *Empetrum nigrum* in a pika's pile in plot 1

На участке 2, в первом стожке, размещенном в высокой пойме ручья и, вероятно, принадлежащем молодому животному, заготовка полностью состоит из облиственных побегов *Chamaenerion latifolium*. Во втором стожке других растений, кроме *C. latifolium*, тоже не выявлено. В третьем стожке на фоне абсолютного преобладания *C. latifolium*, отмечена небольшая примесь других сосудистых растений – облиственная ветвь *Salix alaxensis*,

верхушка одного побега с соцветием *Aruncus kamtschaticus* и генеративный побег не установленного вида *Carex*. Мхи и лишайники в стожках не замечены. В обоих случаях, на участке 2 пицухами при заготовке кормов особое внимание уделено *C. latifolium*, тогда как большинство других видов растений, произрастающих в непосредственной близости от мест организации стожков, зверьками игнорированы.



Таблица 2. Структурное содержание зимних запасов кормов северной пищухи (*Ochotona hyperborea*) в отрогах Чуванского хребта (басс. р. Озерное Горло, Чукотка).
 Table 2. Structural content of winter food stocks of the northern pika (*Ochotona hyperborea*) in the Chuvansky range spurs (Ozernoe Gorlo river basin, Chukotka).

| Группы и латинские названия растений Plant groups and Latin names of plant species | Нумерация стожков, их свежесть (год заготовки) и процентное содержание (%) в них кормовых растений Numbering of piles, their freshness (year of harvest) and percentage (%) of forage plants in them | | | | | | | | | | Части растений Plant parts | | | | | |
|--|---|----|------|----|------|----|------|----|------|----|-------------------------------|------|------|----|----|--|
| | 2020 | | 2021 | | 2020 | | 2021 | | 2020 | | | 2021 | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 2020 | 2021 | | | |
| Участок 1 (северные отроги хр. Высокий, левобережье р. Озерное Горло, близ впадения реки в оз. Ледниковое). Дата 13.08.2021 г. Plot 1 (northern spurs of the Uysoky Range, left bank of the Ozernoe Gorlo river, near the place of entry into the Lednikovoe Lake). Date 13.08.2021 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vascular plants | 94 | 70 | 75 | 90 | 100 | 75 | 99 | 99 | 95 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | свежие вайи или фрагменты прошлогодних вай – fresh fronds or fragments of previous year's fronds |
| <i>Dryopteris fragrans</i> | + | 10 | 1 | + | 4 | - | - | - | 94 | - | - | 2 | - | 2 | - | пожелтевшие хвонки – yellowed needles |
| <i>Pinus pumila</i> | + | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | фрагменты генеративных побегов – fragments of generative shoots |
| Рoaceae sp. | - | - | - | 1 | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | генеративные побеги – generative shoots |
| <i>Calamagrostis lapponica</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 2 | - | ветви диам. ок. 3 мм, листья – branches of approx. Ø3 mm, leaves |
| <i>Salix pulchra</i> | 90 | 20 | 3 | 2 | - | 60 | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | облиственные побеги – leafy shoots |
| <i>S. berberifolia</i> subsp. <i>tschuktschorum</i> | - | - | - | 35 | - | - | 99 | - | - | - | - | 40 | - | 40 | - | облиственные верхушки побегов – leafy shoot tips |
| <i>Betula nana</i> | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | свежие или прошлогодние облиственные ветви – fresh or previous year's leafy branches |
| <i>Empetrum nigrum</i> | 1 | - | 12 | 10 | 95 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | прошлогодняя облиственная ветвь – previous year's leafy branch |
| <i>Cassiope tetragona</i> | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ветви диам. ок. 3 мм, листья – branches of approx. Ø3 mm, leaves |
| <i>Ledum palustre</i> subsp. <i>decumbens</i> | + | 20 | 2 | 3 | 1 | 5 | - | - | - | - | - | 83 | + | + | - | облиственные верхушки побегов или листья – leafy shoot tips or fallen leaves |
| <i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i> | + | 20 | 57 | 35 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | 55 | 55 | - | облиственные ветви, листья – leafy branches, leaves |
| Green mosses | + | 5 | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | + | + | - | пучки или отдельные стебли – bundles of stems or individual stems |
| <i>Racomitrium lanuginosum</i> | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | - | облиственные стебли – leafy stems |



| Группы и латинские названия растений Plant groups and Latin names of plant species | Нумерация стожков, их свежесть (год заготовки) и процентное содержание (%) в них кормовых растений Numbering of piles, their freshness (year of harvest) and percentage (%) of forage plants in them | | | | | | | | | | Части растений Plant parts | |
|--|---|------|------|--|------|----|------|---|------|----|-------------------------------|--|
| | 2020 | | 2021 | | 2020 | | 2021 | | 2021 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Bushy lichens (yagel) | 6 | 25 | 25 | 10 | - | 20 | + | 1 | 5 | + | поделки – podetia | |
| <i>Cladonia</i> sp. | - | 2 | - | - | - | 5 | - | - | - | - | //– | |
| <i>C. anatrocreta</i> | 4 | - | 1 | + | - | - | - | - | 2 | - | //– | |
| <i>C. arbuscula</i> | + | 5 | 12 | 8 | - | 4 | + | 1 | 3 | - | //– | |
| <i>C. rangiferina</i> | - | 2 | - | - | - | - | + | - | - | + | //– | |
| <i>C. stellaris</i> | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | //– | |
| <i>Flavocetraria cucullata</i> | + | + | - | - | - | + | - | - | - | - | //– | |
| <i>F. nivalis</i> | - | + | + | 1 | - | 2 | - | - | - | - | //– | |
| <i>Masonhalea richardsonii</i> | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | //– | |
| <i>Stereocaulon alpinum</i> | 1 | 5 | 12 | + | - | 6 | - | - | - | - | //– | |
| Leafy lichens | + | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | слоевнице – layer | |
| <i>Parmelia</i> sp. (<i>P. olivacea</i> ?) | + | - | - | - | - | 3 | - | - | + | - | //– | |
| Участок 2 (северные отроги Чуванского хр., долина безымянного ручья – правого притока р. Озерное Горло). Дата: 14.08.2021 г. Plot 2 (northern spurs of the Chuvansky Range, nameless stream valley – right tributary of the Ozernoe Gorlo river). Date: 14.08.2021. | | | | | | | | | | | | |
| Vascular plants: | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| | 2021 | 2021 | 2021 | | | | | | | | | |
| | 100 | 100 | 100 | | | | | | | | | |
| <i>Carex</i> sp. | - | - | + | часть генеративного побега с прицветными листьями – part of a generative shoot with bract leaves | | | | | | | | |
| <i>Salix alaxensis</i> | - | - | + | облиственная ветвь – one leafy branch | | | | | | | | |
| <i>Chamaenerion latifolium</i> | 100 | 100 | 98 | несколько облиственных побегов – a bunch of leafy shoots | | | | | | | | |
| <i>Aruncus kamtschaticus</i> | - | - | + | верхушка побега с соцветием – one shoot tip with an inflorescence | | | | | | | | |



Заклучение

Наши наблюдения пополняют сведения о взаимосвязях животного и растительного мира Арктики и Субарктики, которым традиционно уделялось значительное внимание специалистов-ботаников (Tikhomirov, 1959, Gavriilyuk, 1966, Andreev, 2017, et al.), а также о степени зоогенной нагрузки на кормовые растения со стороны диких животных Чукотки. Установлено, что в северных отрогах Чуванского хребта, в пределах бассейна р. Озерное Горло, существенную роль в питании северной пищухи (*Ochotona hyperborea* Pallas), в зависимости от условий в местах их обитания, играли такие растения, как *Salix berberifolia* subsp. *tschuktschorum*, *S. pulchra*, *Chamaenerion latifolium*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, довольно востребованные и у других горных и тундровых фитофагов – северного оленя, овцебыка, снежного барана и др. (Andreev et al., 1935; Aleksandrova et al., 1964; Egorov, 1965, 1971; Rapota, 1981; Chernyavskij, 1984; Yakushkin, 1998; Krivosheepkin, Yakovlev, 1999; Rosenfeld et al., 2012; Nikolin et al., 2019, 2020). Всего на обследованных участках в зимних запасах пищухи выявлено 14 видов сосудистых растений, из которых, кроме выше перечисленных, более-менее стабильно заготавливаемым кормом, известным и из предшествующих наблюдений (табл. 1), являются *Dryopteris fragrans* и режа – *Betula nana*.

Список сосудистых кормовых растений пищухи пополнен 3 видами: *Salix alaxensis*, *Salix pulchra* и *Aruncus kamtschaticus*. Нет сомнений, что и в данной местности при расширении площади наблюдений за пищухами вполне возможно выявление более широкого разнообразия кормовых растений. Необычной особенностью изученных мест является заготовка пищухами мхов и лишайников, потребление которых в зимнее время нуждается

в уточнении. Всего в запасах пищухи выявлено 8 видов лишайников и 1 вид мха (*Racomitrium lanuginosum*), ранее в литературе не упоминавшихся. **V**

References/Литература

- Afanasyeva Ye. A., Baykov K. S., Bobrov A. A. et al. Keys to higher plants of Yakutia (Opredelitel vysshikh rasteniy Yakutii). 2 ed. E. G. Nikolin (ed.). Moscow: KMK Scientific Publishing Association; Novosibirsk: Nauka; 2020. [in Russian] (Афанасьева Е. А., Байков К. С., Бобров А. А. и др. Определитель высших растений Якутии. 2-е изд. / отв. ред. Е. Г. Николин. Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука; 2020).
- Aleksandrova V. D., Andreev V. N., Vahtina T. V., Dydyina R. A., Karev G. I. Petrovskij V. V., Shamurin V. F. Feed characteristics of plants in the Far North. (Kormovaja harakteristika rastenij Krajnego Severa). Moscow; Leningrad: Nauka; 1964. [in Russian] (Александрова В. Д., Андреев В. Н., Вахтина Т. В., Дыдыина Р. А., Карев Г. И., Петровский В. В., Шамурин В. Ф. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера. Москва; Ленинград: Наука; 1964).
- Andreev A. V., Dokuchaev N. E., Krechmar A. V., Chernyavsky F. B. Terrestrial vertebrates of the North-East of Russia: annotated catalog of species distribution and biology. IBPN FEB RAS. Magadan: NESR FEB RAS; 2006. [in Russian] (Андреев А. В., Докучаев Н. Е., Кречмар А. В., Чернявский Ф. Б. Наземные позвоночные Северо-Востока России: аннотированный каталог; ИБПС ДВО РАН. Издание 2-е, исправленное и дополненное. Магадан: СВНЦ ДВО РАН; 2006).
- Andreev V. N., Igoshina K. N., Leskov A. I. Reindeer pastures and vegetation cover of the Polar Urals (Oleniy pastbishcha i rastitelnyj pokrov Polyarnogo Priuralya). *Sovetskoe olenevodstvo = Soviet reindeer husbandry*. 1935;5:171-406. [in Russian] (Андреев В. Н., Игошина К. Н., Лесков А. И. Оленьи пастбища и растительный покров Полярного Приуралья. *Советское оленеводство*. 1935;5:171-406).
- Andreev V. N. Tundra science: A course of lectures for college students in biological disciplines. Novosibirsk: Nauka; 2017. [in Russian] (Андреев В. Н. Тундроведение: курс лекций для студентов биологических специальностей вузов. Новосибирск: Наука; 2017).
- Chernyavskij F. B. Mammals of the extreme North-East of Siberia (Mlekopitayushchie krajnego Severo-Vostoka Sibiri). V. G. Krivosheev (ed.). Moscow: Nauka; 1984. [in Russian] (Чернявский Ф. Б. Млекопитающие крайнего Северо-Востока Сибири / под ред. В. Г. Кривошеева. Москва: Наука; 1984).
- Gavriilyuk V. A. On the interrelationships of the animal and plant world in the tundra of Chukotka (O vzaimosvyazyakh zhitvnogo i rastitelnogo mira v tundrah Chukotki). *Voprosy geografii = Problems of geography*. Iss. 69. *Organizmy i prirodna sreda = Organisms and the natural environment*. Moscow: Mysl; 1966. [in Russian] (Гаврилюк В. А. О взаимосвязях животного и растительного мира в тундрах Чукотки. Вопросы географии. Вып. 69. Организмы и природная среда. Москва: Мысль; 1966).
- Egorov O. V. Wild ungulates of Yakutia (Dikie kopytnye Yakutii). V. A. Tavrovskiy (ed.). Moscow: Nauka; 1965. [in Russian] (Егоров О. В. Дикие копытные Якутии / под ред. В. А. Тавровского. Москва: Наука; 1965).
- Egorov O. V. Artiodactyla – the even-toed. Mammals of Yakutia (Artiodactyla – parnopalye. Mlekopitayushchie Yakutii).



- V.A. Tavrovsky (ed.). Moscow: Nauka; 1971. p. 517-608. [in Russian] (Егоров О.В. Artiodactyla – парноногие. Млекопитающие Якутии / отв. ред. В.А. Тавровский. Москва: Наука; 1971. С. 517-608).
- Kapitonov V.I. Ecological observations of the northern pika in the lower reaches of the Lena River (Ekologicheskiye nablyudeniya nad pishchukhoy v nizovyakh Leny). *Zoologicheskij zhurnal = Zoological journal*. 1961;40(6):922-933. [in Russian] (Капитонов В.И. Экологические наблюдения над пищухой в низовьях Лены. *Зоологический журнал*. 1961;40(6):922-933).
- Kishchinsky A.A. Northern pika (*Ochotona alpina hyperborea* Pallas) in the Kolyma Highlands (Severnaya pishchuha (*Ochotona alpina hyperborea* Pallas) v kolymskom nagore). *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 1969;74(3):134-144. [in Russian] (Кищинский А.А. Северная пищуха (*Ochotona alpina hyperborea* Pallas) в Колымском нагорье. *Бюллетень МОИП. Отделение биологическое*. 1969;74(3):134-144).
- Krivoshapkin A.A., Yakovlev F.G. The snow sheep of Verkhoyanya (Snezhnyy baran Verhoyanya). Yakutsk, 1999. [in Russian] (Кривошапкин А.А., Яковлев Ф.Г. Снежный баран Верхоянья. Якутск, 1999).
- Krivosheev V.G. *Ochotona alpina* Pallas (1773) – Altai, or northern, pika (*Ochotona alpina* Pallas (1773) – altaiskaya ili severnaya pishchukha). Mammals of Yakutia (Mlekoopitayushchie Yakutii). V.A. Tavrovsky (ed.). Moscow: Nauka. 1971. p. 115-127. [in Russian] (Кривошеев В.Г. *Ochotona alpina* Pallas (1773) – алтайская, или северная, пищуха. Млекопитающие Якутии / отв. ред. В.А. Тавровский. Москва: Наука; 1971. С. 115-127).
- Nikolin E.G. Flora and vegetation of the Central part of the Verkhoyansk range (Flora i rastitelnyi pokrov Tsentralnogo Verkhoyanya). Diss. cand. biol. Sci. Novosibirsk; 1991. [in Russian] (Николин Е.Г. Флора и растительный покров Центрального Верхоянья: дис. канд. биол. наук. Новосибирск; 1991).
- Nikolin E.G., Kirillin E.V., Okhlopov I.M. Potential fodder plants of the Musk-Ox (*Ovibos moschantus* Zimm.) on the Zavyalov Island (Magadan oblast, Russia). *Vavilovia*. 2019;2(1):31-48. [in Russian] (Николин Е.Г., Кириллин Е.В., Охлопков И.М. Потенциальные кормовые растения овцебыка (*Ovibos moschantus* Zimm.) на о. Завьялова (Магаданская область, Россия). *Vavilovia*. 2019;2(1):31-48). DOI: 10.30901/2658-3860-2019-1-31-48
- Nikolin E.G., Medvedev D.G., Okhlopov I.M., Zamyatin D.O. Potential forage plants for snow sheep (*Ovis nivicola* Eschscholtz) in the Polar Urals within the Yamal-Nenets Autonomous District (Russia). *Vavilovia*. 2020;3(3):10-36. [in Russian] (Николин Е.Г., Медведев Д.Г., Охлопков И.М., Замятин Д.О. Потенциальные кормовые растения снежного барана (*Ovis nivicola* Eschscholtz) на Полярном Урале, в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа (Россия). *Vavilovia*. 2020;3(3):10-36). DOI: 10.30901/2658-3860-2020-3-10-36
- Portenko L.A., Kishchinsky A.A., Chernyavsky F.B. Mammals of the Koryatsky Highlands (Mlekoopitayushchie Koryatskogo nagorya). Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1963. [in Russian] (Портенко Л.А., Кищинский А.А., Чернявский Ф.Б. Млекопитающие Коряцкого нагорья. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1963).
- Rapota V.V. Vascular plants of the Bikada river area (Eastern Taimyr) and their fodder value for musk oxen (Sudistye rasteniya rajona r Bikada (Vostochnyi Taimyr) i ikh kormovoe znachenije dlya ovcebykov). In: *Ecology and economic use of the terrestrial fauna of the Yenisei North (Ekologiya i khozyaistvennoye ispolzovaniye nazemnoy fauny Eniseiskogo Severa)*. Novosibirsk: Nauka; 2017. p. 73-93. [in Russian] (Рапота В.В. Сосудистые растения района р. Бикада (Восточный Таймыр) и их кормовое значение для овцебыков. В кн.: *Экология и хозяйственное использование наземной фауны Енисейского Севера*. Новосибирск: Наука; 1981. С. 73-93).
- Rosenfeld S.B., Gruzdev A.R., Sipko T.P., Tihonov A.N. Trophic relationships of musk ox (*Ovibos moschatus*) and reindeer (*Rangifer tarandus*) on Wrangel Island (Troficheskiye svyazi ovcebyka (*Ovibos moschatus*) i severnogo olenya (*Rangifer tarandus*) na ostrove Vrangelya). *Zoologicheskij zhurnal = Zoological journal*. 2012;91(4): 503-512. [in Russian]. (Розенфельд С.Б., Груздев А.Р., Сипко Т.П., Тихонов А.Н. Трофические связи овцебыка (*Ovibos moschatus*) и северного оленя (*Rangifer tarandus*) на острове Врангеля. *Зоологический журнал*. 2012;91(4):503-512).
- Tikhomirov B.A. Interrelations of the animal world and the vegetation cover of the tundra (Vzaimosvyazi zhivotnogo mira i rastitelnogo pokrova tundry). Moscow - Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1959. [in Russian]. (Тихомиров Б.А. Взаимосвязи животного мира и растительного покрова тундры. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1959).
- Yakushkin G.D. Musk oxen on Taimyr (Ovtsebyki na Taimyre). Novosibirsk: Research Institute of Agriculture of the Far North SB RASKHN; 1998. [in Russian]. (Якушкин Г.Д. Овцебыки на Таймыре. Новосибирск: НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера СО РАСХН; 1998).
- Yudin B.S., Krivosheev V.G., Belyaev V.G. Small mammals of the North of the Far East (fauna and ecology of insectivores – Insectivora, bats – Chiroptera, lagomorphs – Lagomorpha, rodents – Rodentia, and their parasites) (Melkiye mlekoopitayushchie severa dalnego vostoka (fauna i ehkologiya nasekomojadnykh – Insectivora, rukokrylykh – Chiroptera, zaitseobraznykh – Lagomorpha, gryzunov – Rodentia i ikh parazitov). B.S. Yudin (ed.). Novosibirsk: Nauka; 1976. [in Russian]. (Юдин Б.С., Кривошеев В.Г., Беляев В.Г. Мелкие млекопитающие Севера Дальнего Востока (фауна и экология насекомых – Insectivora, рукокрылых – Chiroptera, зайцеобразных – Lagomorpha, грызунов – Rodentia и их паразитов) / отв. ред. Б.С. Юдин. Новосибирск: Наука, Сиб. отд.; 1976).

Информация об авторах

Евгений Георгиевич Николин, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 41, enikolin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0053-6713>

Николай Васильевич Мамаев, научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 41, <https://orcid.org/0000-0001-5168-4113>

Иннокентий Михайлович Охлопков, кандидат биологических наук, директор ИБПК СО РАН, Место работы: Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 41, imo-ibpc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6227-5216>

**Information about the authors**

Evgenii G. Nikolin, Dr. (Biol. Sci.), Chief Researcher, the Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41, Lenin avenue, Yakutsk, 677980, Russia, enikolin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0053-6713>

Nikolai V. Mamaev, Researcher, the Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41, Lenin avenue, Yakutsk, 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5168-4113>

Innokentiy M. Okhlopkov, Ph.D. (Biol. Sci.), Director, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41, Lenin avenue, Yakutsk, 677980, Russia, imo-ibpc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6227-5216>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 31.08.2022; принята к публикации 26.09.2022.

The article was submitted on 31.08.2022; accepted for publication on 26.09.2022.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



УДК: 001.891:634/635:581.19

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-02

**Н. Н. Коваленко***автор, ответственный за переписку: kross67@mail.ru*

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Крымская опытно-селекционная станция – филиал ВИР, Россия

**Биохимические исследования коллекций
плодово-ягодных и овощных культур на Крымской
опытно-селекционной станции – филиале ВИР
в историческом аспекте**

Освещена история образования, становления и развития лаборатории биохимии Крымской ОСС филиала ВИР, а также обоснована необходимость возобновления ее работы. Используются воспоминания ветеранов, архивные и справочные материалы, позволяющие показать актуальность продолжения прерванной деятельности лаборатории по изучению биохимических особенностей плодовых, овощных, ягодных культур и винограда. Приведены литературные данные о поэтапном развитии лаборатории в период с 1953 г. по настоящее время и результатах ее деятельности. В работе над статьей были использованы научные годовые отчеты за длительный период времени, начиная с 1954 по 2003 гг., а также статьи, вышедшие в научных изданиях того периода и включительно по 2021 г., при этом затронуты и совместные разработки с биохимическими лабораториями других институтов.

Исторический анализ дает возможность не только осветить заслуги прошлых лет, оценить уровень научных достижений биохимических анализов и исследований образцов, но и планировать дальнейшую работу лаборатории с учетом новых требований, предъявляемых к современным технологическим процессам выращивания растений и к сортам для перерабатывающей промышленности.

Ключевые слова: биохимические показатели, анализ, генофонд, история исследований, литературный обзор

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 0481-2022-0004 «Совершенствование подходов и методов ex situ сохранения идентифицированного генофонда вегетативно размножаемых культур и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции».

Для цитирования: Коваленко Н.Н. Биохимические исследования коллекций плодово-ягодных и овощных культур на Крымской опытно-селекционной станции – филиале ВИР в историческом аспекте. *Vavilovia*. 2022;5(3):65-76. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-02



ORIGINAL ARTICLE

DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-o2

Natalia N. Kovalenko

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Krymsk Experiment Breeding Station of VIR, Russia

corresponding author: Natalia N. Kovalenko, kross67@mail.ru

The historical aspect of biochemical studies of fruit, berry and vegetable crop collections at the Krymsk Experiment Breeding Station, a branch of VIR

The history of the establishment, formation and development of the laboratory of biochemistry at the Krymsk Experiment Breeding Station (Krymsk EBS), a branch of VIR, is highlighted, and the need to resume its work is substantiated. Memories of veteran scientists, archival and reference materials were used to show the relevance of resuming the interrupted activities of the laboratory to study the biochemical characteristics of fruit, vegetable, berry crops and grapes. The literature data on the stage-by-stage development of the laboratory in the period from 1953 to the present time and the results of its activities are presented. The article also drew on annual scientific reports covering a long-term period from 1954 to 2003, on articles in scientific publications of that period and up to 2021, as well as on joint research with biochemical laboratories of other institutes.

Historical analysis makes it possible not only to highlight the achievements of the previous years, to assess the level of biochemical analytical work and research on collection accessions, but also to plan the further work of the laboratory, taking into account the new requirements to modern crop cultivation technologies and to varieties for the processing industry.

Key words: biochemical parameters, analysis, gene pool, research history, literature review

Acknowledgements: The research was performed within the framework of the State Task according to the theme plan of VIR, Project No. 0481-2022-0004 «Improving the approaches and methods for ex situ conservation of the identified genetic diversity of vegetatively propagated crops and their wild relatives, and development of technologies for their effective utilization in plant breeding».

For citation: Kovalenko N.N. The historical aspect of biochemical studies of fruit, berry and vegetable crop collections at the Krymsk Experiment Breeding Station, a branch of VIR. *Vavilovia*. 2022;5(3):65-76. DOI: 10.30901/2658-3860-2022-3-o2

© Kovalenko N.N., 2022



К 100-летию отдела биохимии и молекулярной биологии ВИР

Краснодарский край отличается уникальными климатическими условиями, позволяющими выращивать огромный ассортимент различных культур. Обилие в этом районе РФ биотических и абиотических стрессоров позволяет успешно производить отбор селективируемого материала. Растения широко реагируют и адаптируются к абиотическим (засухе, морозам, загрязнению атмосферы и др.) и биотическим (насекомым вредителям и болезням) стрессорам, что позволяет выделять из селекционного материала формы более устойчивые к ним. С целью выращивания и изучения овощных, а затем и плодовых культур, в городе Крымске в 1935 году была создана опытно-селекционная станция (научно-исследовательское хозяйство) сначала при Крымском консервном комбинате, а затем она была передана во Всероссийский институт растениеводства имени Н.И. Вавилова [ныне Крымская опытно-селекционная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР)]. Ее организация была продиктована необходимостью определения степени устойчивости к неблагоприятным условиям среды сортов овощных культур, в дальней-

шем рекомендуемых производителям консервной продукции (Rozmyslova, Gasanova, 2010).

Около 100 лет тому назад Н.И. Вавилов писал, что «еще долгое время будет идти процесс дифференциации линнеонов (видов); он неизбежен и необходим для учета форм, существующих в природе, во-первых, чтобы иметь реальное представление о составе растительного мира, во-вторых, чтобы наметить пути, по которым должна пойти творческая работа человека в создании новых форм», а будущее потому принадлежит «дифференциальной систематике на основе биохимических и физиологических отличий в пределах вида» (Копарев, 2007: 64).

Для организации исследований по биохимии в Государственном институте опытной агрономии, созданном Н.И. Вавиловым в 1922 году на базе Отдела прикладной ботаники, им был приглашен профессор СПб университета Н.Н. Иванов. Этот год принято считать годом основания отдела биохимии. Биохимическая лаборатория Крымской опытно-селекционной станции ВИР берет начало от агрохимической лаборатории. Последняя была организована в 1953 году при Крымском консервном комбинате. Ее первым заведующим был Игорь Константинович Кошелев (рис. 1).



Кошелев
Игорь Константинович
(с 1953 по 1958 гг.)*
Igor K. Koshelev
(1953 through 1958)*



Швецов
Алексей Семенович
(с 1959 по 1976 гг.)*
Alexey S. Shvetsov
(1959 through 1976)*



Половянов
Георгий Григорьевич
(с 1977 по 2003 гг.)*
Georgy G. Polovyanov
(1977 through 2003)*

Рис. 1. Заведующие лабораторией биохимии и физиологии растений; * – годы заведования

Fig. 1. Heads of the Laboratory of Biochemistry and Plant Physiology; * – years of supervision



Он определил влияние минеральных удобрений (МУ) и нефтяного ростового вещества (НРВ) на урожай и качество некоторых овощных культур и земляники в условиях Крымского района Краснодарского края (Koshelev, 1965). Так же, как и Г.В. Еремина, его интересовало влияние на урожай и качество земляники хлористого калия, которое было выявлено и отражено в их совместной публикации (Eremin, Koshelev, 1966). В это же время под руководством И.М. Рядновой проводились исследования по диагностике запасных питательных веществ у косточковых культур в условиях Кубани в связи с их зимостойкостью (Ryadnova et al., 1966). Это также является актуальным и фундаментальным направлением исследований лаборатории биохимии ВИР и в настоящее время.

Еще в прошлом столетии А.С. Швецовым, заведующим лабораторией в период с 1959 по 1976 гг. (рис. 1), и научным сотрудником Э.Х. Лукьяненко были проведены теоретические и методические исследования биохимической направленности, а также модифицирован микрометод определения сахаров, что позволило увеличить количество повторностей анализа в день. Э.Х. Лукьяненко

совместно с Г.Е. Шмараевым и Н.В. Говоровым выявила биохимические особенности сверхсахарной кукурузы, при этом были определены и перспективы ее использования (Shmaraev et al., 1976).

После перехода в 1973 году лаборатории в новое помещение и полного ее укомплектования приборами и оборудованием венгерского и чешского производства, были основаны и внедрены стандартные методы биохимических анализов. В это время сотрудниками лаборатории были разработаны и модифицированы методики определения новых веществ – витаминов группы В, холина, каротиноидов. Группа ученых – Л.Н. Самарина, Н.А. Самарин и О.Н. Алейникова – разработала методические аспекты определения качества зеленого горошка в технической и биологической зрелости, а также влияния орошения на его химико-технологические свойства в консервах (Samarina et al., 1989). Л.Н. Самариной был изучен химический состав гибридов, стандартных сортов гороха овощного и фасоли в фазу технической спелости, определено содержание амилозы (рис. 2).



Рис. 2. В лаборатории биохимии и физиологии растений (лаборанты лаборатории биохимии, 1980 г.)

Fig. 2. In the Laboratory of Biochemistry and Plant Physiology (1980)



Благодаря экспедиционным сборам и обмену растительным материалом с другими научными учреждениями, увеличивалось генетическое разнообразие образцов, а в результате активной селекционной работы плодовых и овощеводов увеличивался и гибридный фонд. Все это способствовало более интенсивному и глубокому изучению коллекционных образцов и гибридов, в связи с чем значительно повысился объем исследований по биохимии растений. Осуществлена в первую очередь оценка плодов с высокими показателями по биохимическому составу коллекционных сортообразцов и гибридов плодовых, овощных и бобовых культур. Э.Х. Лукьяненко и А.С. Швецовым, под руководством А.Н. Лукьяненко, были выделены образцы томатов, ценные по химическому составу плодов для переработки и употребления в свежем виде (Lukyanenko et al., 1979). Научным сотрудником Н.П. Рыбалко были исследованы образцы томатов из коллекции ВИР по ряду биохимических показателей пригодности их плодов для консервной промышленности (Rybalko, 1986). Годовые отчеты НИР станции свидетельствуют о том, что в лаборатории ежегодно изучались томаты, с использованием более 100 образцов по трем направлениям:

- 1) оценка химического состава плодов коллекции и выделение лучших сортообразцов;
- 2) наследование содержания органических кислот и витаминов в селекционных образцах;
- 3) выделение сортообразцов по признакам пригодности для машинного сбора урожая: дружное созревание плодов, легкий отрыв плодов от плодоножки, биохимические показатели (такие как высокая сахаристость, большое содержание сухого вещества).

В 1980 году сотрудниками лаборатории под руководством А.М. Дрозда совместно с Г.А. Кочетковой и Н.Р. Ивановым, бобовые впервые были определены как источник получения группоспецифических фитогемагглю-

тининов (Kochetkova et al., 1980). А.С. Швецовым совместно с В.П. Пичкиной была проведена оценка химического состава образцов шпината, а ее результаты опубликованы в «Трудах по прикладной ботанике, генетике и селекции» (Shvetsov, Pichkina, 1981). Основным критерием и показателем актуальности биохимических исследований генетического разнообразия исходного и селекционного материала в последнее время является соответствие сельскохозяйственных продуктов требованиям здорового питания.

Изучение химического состава плодов и побегов (при рассмотрении их зимостойкости) в основном проводилось на коллекционных образцах плодовых и овощных культур с целью выявления источников, доноров для селекционного использования. Полученный в результате биохимических анализов богатый материал лег в основу кандидатских диссертационных работ сотрудников лаборатории того периода – Э.Х. Лукьяненко, Л.Н. Самариной, Г.Г. Половянова, А.Г. Розмысловой и физиолога Т.А. Гасановой. Ими написано и опубликовано в научных журналах порядка ста сорока статей различного направления, что может служить базой для дальнейших разработок.

Многие исследования проводились с использованием математических методов обработки полученных данных морфобиологических признаков и результатов биохимических анализов. В частности, было проведено изучение по выявлению корреляций признаков прочности кожицы плодов томата, плотности их мякоти с биохимическими показателями (Lukyanenko, Lukyanenko, 1983). Также были выявлены достоверные связи между количественным содержанием и качественным составом сахаров, содержанием природных регуляторов роста, фенолкарбоновых кислот с устойчивостью к низким температурам воздуха (Gasanova, 1986; Gasanova, Polovyanov, 1989). Сотрудниками лаборатории под руководством



Г.Г. Половянова (рис. 1) были освоены методы хроматографии полифенольных соединений углеводов и кислот, проделана большая работа по выделению из плодов косточковых культур рода *Prunus* L. флавонолов и их идентификации, а на основе результатов определения качественного состава Г.Г. Половяновым было предложено их использование в филогении

и таксономии (Polovyanov, 1976, 1985). Довольно большой коллектив высококвалифицированных сотрудников, лаборантов работали в тесном сотрудничестве с коллективами отделов генетических ресурсов плодовых и овощных культур, что сказалось на высоких результатах в 1980-е годы (рис. 3)



Рис. 3. Коллектив лаборатории биохимии и физиологии в 1980-е годы.
Fig. 3. The staff of the Laboratory of Biochemistry and Physiology in the 1980s

Л.Г. Добренковой и Э.Х. Лукьяненко было впервые в нашем регионе определено влияние высоких температур воздуха и водного дефицита на биохимический состав плодов томатов (Dobrenkova, Lukyanenko, 1992). Результаты биохимического анализа дикорастущих видов миндаля были использованы для выделения источников ценных селекционных признаков (Eremin, Cherpinoga, 1999).

В 1980-е и 1990-е годы практически важным являлось направление работ лаборатории биохимии, связанное с оценкой пригодности плодовоовощной продукции образцов коллекции к консервированию. Так, в работах 1990-х годов

изучались важные для консервной промышленности химико-технологические качества плодов алычи (Eremin, Rozmyslova, 1981) и сливы (Kosheleva, 1986) сортов, пригодных для выращивания в Краснодарском крае.

Проблемы у института и у Крымской ОСС начались в 90-ые годы прошлого века, и уже в 2000-х годах было сокращено бюджетное финансирование, уменьшены объемы исследовательских работ (Rozmyslova, Gasanova, 2010). В это время значительно сократились и работы в лаборатории биохимии и физиологии растений, что отражено в отчетах НИР того периода, а следовательно, и статей, опублико-



ванных по этой тематике, было мало. Одна из таких работ – по использованию биохимических показателей в селекции алычи крупноплодной (Provorchenko, Sedin, 2000) – вошла в книгу «Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России»; позже вышла работа по характеристике химического состава плодов генофонда терна в условиях Краснодарского края (Eremin, Rozmyslova, 2006). Впоследствии произошло закрытие целого ряда лабораторий Крымской ОСС. Не избежала этой участи и лаборатория биохимии и физиологии растений. Сократилась штатная численность исследователей, прекратилось приборное и техническое переоснащение предприятия. Несмотря на это, сотрудниками станции продолжалась работа по сохранению и изучению генофондов, а также селекция основных культур.

Исследования биохимической направленности проводились на базе Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ) города Краснодара, которому в период 2006–2014 гг. была подчинена Крымская ОСС. Сотрудниками В.Н. Подорожным (Крымская ОСС), Т.Г. Причко, Л.Д. Чалой и Н.В. Дрофичевой (лаборатория биохимии СКЗНИИСиВ) проводилась оценка биохимического состава плодов облепихи (Prichko et al., 2012), а чуть позже – сортов малины, произрастающих на юге России (Prichko et al., 2015). Одновременно велась работа по обобщению результатов биохимических исследований предыдущих лет. Примером является анализ А.Г. Розмысловой и В.Н. Подорожным подобных данных по коллекции садовой земляники (Rozmyslova, Podorozhny, 2013). Ими же был проведен биохимический мониторинг этой культуры, нашедший свое отражение в статье, опубликованной в книге «Вклад ВОГиС в решение проблем инновационного развития России» (Rozmyslova, Podorozhny, 2012).

По результатам биохимического изучения

исходного материала видов дальневосточных вишен было предложено использовать данные по химическому составу плодов в хемосистематике (Kovalenko, Volchkov, 2011). В актуальном для «селекции будущего» направлении проводились исследования Г.Г. Половяновым и Н.Н. Коваленко: оценены перспективы селекционного «включения» ценных биохимических признаков дикорастущих видов вишен во вновь создаваемые сорта (Polovyanov, Kovalenko, 2012).

Научными сотрудниками овощных отделов Крымской ОСС О.В. Путиной, ВИР – Н.О. Костиковой, ВНИИ зерновых и крупяных культур – С.И. Бобковым проведены работы по изучению генетического разнообразия гороха овощного. В результате установлено количественное содержание крахмала и его состав в семенах, определена связь углеводного состава семян с другими селекционно-значимыми признаками у данной культуры (Putina et al., 2016, 2018). Сотрудником отдела генетических ресурсов и селекции плодово-ягодных культур и винограда Крымской ОСС И.С. Чепиной обобщен материал по изучению хозяйственно значимых признаков плода миндаля, включая маслянистость и жирнокислотный состав (Cheripoga, 2020).

Как видно из обзора вышеприведенных публикаций последних 60 лет, темы изучения биохимических показателей растительных объектов очень разноплановы. Практически все разработки ученых станции, необходимость которых связана с углубленным изучением растительного материала, предназначенного как для пищевого использования в свежем виде и для переработки, так и с научными целями (в т. ч. хемотаксономии), проводились при непосредственном участии сотрудников плодового и овощного отделов станции, т. е. «культурников», которые в наибольшей степени заинтересованы в биохимических исследованиях. Вышеизложенный материал позволя-



ет в полной мере проследить трансформацию проблемной тематики биохимических исследований, обусловленную изменением требований к создаваемым сортам, связанных с потребительским спросом, изменяющимися технологиями перерабатывающей промышленности. Тематика работ во все времена была очень разнообразной, что подтверждается литературным обзором тех статей, которые печатались в научных сборниках разного уровня, как по овощным, в основном – томатам, так и бобовым – горохам, и даже таким редким культурам, как шпинат. Но большее число опубликованных научных исследований посвящено плодовым (слива, терн, вишня и т. п.) и ягодным (земляника, малина) культурам. В них приводится не только химический состав плодов, семян, листьев и ядра косточек таких культур, как миндаль, но и затрагиваются вопросы наследования, филогении и таксономии. Не боясь повториться, напомним, что задача ВИР (в частности, Крымской ОСС) состоит не только в поддержании коллекций сортов и образцов плодовых, ягодных и овощных культур, но и их разностороннее изучение. Понятно, что особое внимание должно уделяться выявлению форм с ярко выраженными биохимическими признаками, определяющими такие свойства как вкусовые качества при употреблении в свежем виде, а также биохимические характеристики для хранения и переработки и пр. Среди актуальных задач биохимии – оценка плодов по продолжительной биологически обусловленной их лежкости, устойчивости к микробиологическим и физиологическим заболеваниям, которые зачастую связаны с высоким содержанием биологически активных веществ. Представление о пищевой ценности или лечебных свойствах плодов и ягод дает биохимический состав их мякоти и сока, который напрямую связан с такими показателями, как вкус, аромат, твердость мякоти, окрас.

В число приоритетных задач, которые можно

решить с привлечением биохимических методов исследования, входит целенаправленное выведение сортов, рекомендуемых на различные виды консервной продукции с улучшенными показателями химического состава плодов и ягод. Анализ получаемых данных технологического сортоиспытания позволит установить степень пригодности плодов и ягод исследуемых сортов и образцов для различных видов промышленной переработки.

Биохимическая характеристика образцов тесно связана с органолептической и технологической оценкой. Она способствует выявлению тех сортов и образцов, плоды которых максимально сохраняют биологически активные вещества при переработке, что позволяет иметь высокого качества консервную продукцию.

Исторический анализ, наряду с пониманием теоретических, методических и прикладных «внедренческих» достижений предшественников, во многом определяет уровень и направления исследований в настоящем, ближайшем и даже более отдаленном будущем. При планировании биохимических исследований генетического разнообразия культивируемых растений, даже в связи с новейшими концепциями здорового питания, современными агротехнологиями и технологиями переработки растительного сырья, убеждаешься в том, как велика значимость основных достижений ВИР в области биохимии времен Н.И. Вавилова и Н.Н. Иванова.

В целом, анализируя прошлые заслуги лаборатории биохимии и физиологии растений Крымской ОСС, следует сказать, что ее сотрудниками сделано немало работ в области исследования биохимических показателей продукции, такой как плоды косточковых и семечковых, овощных, бобовых культур для перерабатывающей промышленности. Анализ фундаментальных и практически важных достижений предшественников, несомненно,



даст предпосылки к новому витку в познании биохимии растительных объектов. Без проведения полноценных биохимических анализов очень сложно продвигать новые сорта, которыми пополняются коллекции, также производить отборы среди них. Биохимические исследования можно проводить на базе других научных центров, но это бывает не всегда своевременно, зависит от загруженности лаборатории и от размеров оплаты за проделанные анализы.

В настоящее время научными сотрудниками Крымской ОСС – филиала ВИР, как и ранее успешно расширяется коллекционный сортовой и селекционный гибридный состав плодовых и овощных культур, поэтому очень важно интенсифицировать и углубить биохимические исследования на базе собственной лаборатории с учетом актуальности и региональной значимости направлений и ориентируясь на миро-

вые тенденции исследований в области биохимии сельскохозяйственных растений.

Наиболее оптимальное, как и единственно верное решение для Крымской опытно-селекционной станции, принятое руководством ВИР – восстановление своей собственной лаборатории биохимии, объединив ее с уже существующей лабораторией биотехнологии, что и было сделано, но на новом организационно-методическом уровне, с оснащением современным оборудованием и переподготовкой кадров. С этой целью руководством филиала был рассмотрен вопрос стажировки вновь принятых сотрудников на должность лаборантов данной лаборатории у наших коллег: в ФГБНУ ФНЦСВВ г. Краснодара и в отделе биохимии и молекулярной биологии ВИР г. Санкт-Петербурга, что и было осуществлено в 2021 г. (рис. 4).



Рис. 4. Сотрудники Крымской ОСС на стажировке в ВИР в 2021 г.

Fig. 4. Employees of Krymsk EBS on an internship at VIR in 2021

Поставленные перед лабораторией биотехнологии и биохимии Крымской ОСС планы работ на ближайшее и более отдаленное будущее потребуют закупки дополнительного к уже поставленному ВИР необходимого оборудования и расходных материалов для проведения исследований биохимического состава

ва плодов косточковых, семечковых, ягодных, овощных культур по основным показателям методами, принятыми в научных лабораториях, для единой системы оценки в соответствии с ГОСТами (сухие вещества (ГОСТ 28561-90); растворимые сухие вещества (ГОСТ 28562-90); общие сахара (ГОСТ 8756.13-87), включая



сахарозу (ГОСТ 8756.13-87); Д-глюкоза, (ГОСТ Р 51240-98); Д-фруктоза, крахмал (ГОСТ 8756.3-70); клетчатка – по Кюршнеру и Ганеку, пектиновые вещества (ГОСТ 2959-91); титруемая кислотность (ГОСТ 25555.0-82) и витамины: аскорбиновая кислота (С), цитрин (Р), рибофлавин (В2), витамин РР, токоферол (Е), бета-каротин (провитамин А), тиамин (В1), общие полифенолы, жиры в орехоплодных культурах (ГОСТ 8756-21); нитраты (ГОСТ 51429-99); минеральный состав (ГОСТ 51429-99); общие полифенолы (по Л.И. Вигорову с реактивом Фолина-Дениса), жиры в орехоплодных культурах (ГОСТ 8756.21); нитраты (ГОСТ 29270-95); минеральный состав (ГОСТ 51429-99).

В 2022 году отделу биохимии и молекулярной биологии ВИР исполняется 100 лет, и она успешно продолжает свою работу в области биохимической оценки растительных генетических ресурсов, осваивая новые методические подходы, в том числе силами молодых специалистов. В этом смогли убедиться лаборанты-биохимики Крымской ОСС во время своей стажировки в ВИР в 2021 году. Опытные, с многолетним стажем сотрудники за относительно небольшой срок сумели передать свои квалификационные навыки молодой смене ученых-биохимиков ВИР и подошли к 100-летнему рубежу в состоянии обновления и развития. Это одно из важных научных подразделений института со сформировавшимся высококвалифицированным коллективом, который необходим для координации биохимических исследований в филиалах ВИР, в том числе и на Крымской ОСС.

Литература

- Chepinoga I.S. The study of economically important fruit characteristics of almond. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2020;63:164-174. [in Russian] (Чепинога И.С. Изучение хозяйственно значимых признаков плода миндаля. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2020;63:164-174). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-164-174.
- Dobrenkova L.G., Lukyanenko E.Kh. Influence of high temperature and insufficient water supply to plants on the biochemical composition of tomatoes. *Research Bulletin of*

the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry. 1992;222:26-29. [in Russian] (Добренкова Л.Г., Лукьяненко Э.Х. Влияние высокой температуры и недостаточного водоснабжения растений на биохимический состав томатов. *Научно-технический бюллетень ВИР*. 1992;222:26-29).

- Eremin G.V., Chepinoga I.S. Wild almond species as a starting material for breeding. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1999;155:43-54. [in Russian] (Еремин Г.В., Чепинога И.С. Дикорастущие виды миндаля как исходный материал для селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1999;155:43-54).
- Eremin G.V., Dubravina I.V., Kovalenko N.N., Gasanova T.A. Pre-breeding of fruit crops. Krasnodar: KubGAU; 2016. [in Russian] (Еремин Г.В., Дубравина И.В., Коваленко Н.Н., Гасанова Т.А. Предварительная селекция плодовых культур. Краснодар: КубГАУ; 2016).
- Eremin G.V., Koshelev I.K. The effect of potassium chloride on the yield and quality of Komsomolskaya strawberries. *Proceedings of the Krymsk Experimental Breeding Station VIR (Deistviye hloristogo kaliya na urozhai i kachestvo zemlyaniki sorta Komsomolka)*. *Trudy Krymskoy opytno-selektionnoy stantsii VIR = Proceedings of Krymsk Experiment Breeding Station VIR*. 1966;3:130-137. [in Russian] (Еремин Г.В., Кошелев И.К. Действие хлористого калия на урожай и качество земляники сорта Комсомолка. *Труды Крымской опытно-селекционной станции ВИР*. 1966;3:130-137).
- Eremin G.V., Rozmyslova A.G. Characteristics of fruits chemical composition of the blackthorn gene pool in the environment of the Krasnodar Region (Kharakteristika khimicheskogo sostava plodov genofonda tyorna v usloviyakh Krasnodarskogo Region). In: *Methodological aspects of creating precision technologies for the cultivation of fruit crops and grapes*. Vol. 1. Krasnodar; 2006. p. 143-147. [in Russian] (Еремин Г.В., Розмыслова А.Г. Характеристика химического состава плодов генофонда тёрна в условиях Краснодарского края. В кн.: *Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда*. Т. 1. Краснодар; 2006. С. 143-147).
- Eremin G.V., Rozmyslova A.G. The chemical composition of the myrobalan of the Krasnodar Region for canning (Khimicheskiy sostav alychi Krasnodarskogo Kraya dlya konservirovaniya). *Konservnaya i ovoshchesushilnaya promyshlennost = Canning and vegetable drying industry*. 1981;3:13-14. [in Russian] (Еремин Г.В., Розмыслова А.Г. Химический состав алычи Краснодарского края для консервирования. *Консервная и овощесушильная промышленность*. 1981;3:13-14).
- Gasanova T.A. The content of sugars in the autumn-winter period in samples of the genus *Prunus* L. of different winter hardiness. *Research Bulletin of the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry*. 1986;162:49-52. [in Russian] (Гасанова Т.А. Содержание сахаров в осенне-зимний период у различных по зимостойкости образцов рода *Prunus* L. *Научно-технический бюллетень ВИР*. 1986;162:49-52).
- Gasanova T.A., Polovyanov G.G. The content of chlorogenic acids in generative buds and shoots of representatives of the genus *Prunus* L. of different winter hardiness. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1989;123:101-106. [in Russian] (Гасанова Т.А., Половянов Г.Г. Содержание хлорогеновых кислот в генеративных почках и побегах представителей рода *Prunus* L. различной зимостойкости. *Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989;123:101-106).
- Kochetkova G.A., Ivanov N.R., Drozd A.M. Legumes as a source of group-specific phytohemagglutinins. *Research Bulletin of the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry*. 1980;97:34-38. [in Russian] (Кочеткова Г.А., Иванов Н.Р., Дрозд А.М. Бобовые как источник получения группоспецифических фитогемагглютининов. *Бюллетень ВИР*. 1980;97:34-38).
- Konarev V.G. Modern methods of biochemistry in the analysis of populations (Abstracts of the report at the reporting and



- planning session of VIR, February, 1978) [Sovremennyye metody biokhimii v analize populjatsii (Tezisy doklada na otchetno-planovoy sessii VIR, fevral, 1978 g.)]. In: *Molecular biological studies of the gene pool of cultivated plants at VIR (1967–2007)*. St. Petersburg; 2007. p. 64–67. [in Russian] (Конярев В.Г. Современные методы биохимии в анализе популяций (Тезисы доклада на отчетно-плановой сессии ВИР, февраль, 1978 г.). В кн.: *Молекулярно-биологические исследования генофонда культурных растений в ВИР (1967–2007 гг.)*. Санкт-Петербург; 2007. С. 64–67).
- Koshelev I.K. Influence of OGS and MF on the yield and quality of some vegetable crops and strawberries in the conditions of the Krymsk Region of the Krasnodar Territory (Vliyaniye NRV i MU na urozhay i kachestvo nekotorykh ovoshchnykh kultur i zemlyaniki v usloviyakh Krymskogo rayona Krasnodarskogo Kraya). In: *NRV in agriculture*. Vaku; 1965. p. 155–157. [in Russian] (Кошелев И.К. Влияние НРВ и МУ на урожай и качество некоторых овощных культур и земляники в условиях Крымского района Краснодарского Края. В кн.: *НРВ в сельском хозяйстве*. Баку; 1965. С. 155–157).
- Kosheleva T.N. Chemical and technological qualities of plum fruits of Krasnodar Territory varieties. *Research Bulletin of the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry*. 1986;162:55–58. [in Russian] (Кошелева Т.Н. Химико-технологические качества плодов сливы сортов Краснодарского Края. *Научно-технический бюллетень ВИР*. 1986;162:55–58).
- Kovalenko N.N. Morphological and cyto-biochemical characteristics of species and varieties of micro-cherries. In: *Kovalenko N.N. Microcherry. Use in the selection of stone fruit crops and gardening: monograph*. Krasnodar; 2021. p. 56–153. [in Russian] (Коваленко Н.Н. Морфологические и цитолого-биохимические признаки видов и разновидностей микровишни. В кн.: *Коваленко Н.Н. Микровишня. Использование в селекции косточковых плодовых культур и озеленении: монография*. Краснодар; 2021. С. 56–153).
- Kovalenko N.N., Volchkov Yu.A. The chemical composition of the fruit of the species of Far Eastern cherries as a classification feature in the study of the source material for breeding. *Fruit growing and viticulture of the South Russia*. 2011;12(6):30–42. [in Russian] (Коваленко Н.Н., Волчков Ю.А. Химический состав плода видов дальневосточных вишен как классификационный признак при изучении исходного материала для селекции. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2011;12(6):30–42). URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/11/06/04.pdf> [дата обращения: 15.04.2022].
- Lukyanyenko A.N., Lukyanyenko E.Kh. Correlation of traits of strength and biochemical composition of tomato fruits. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1983;77:3–7. [in Russian] (Лукьяненко А.Н., Лукьяненко Э.Х. Корреляция признаков прочности и биохимического состава плодов томатов. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1983;77:3–7).
- Lukyanyenko A.N., Shvetsov A.S., Lukyanyenko E.Kh. Tomato accessions with valuable chemical composition of the fruit (Obraztsy tomatov, tsennyye po khimicheskomu sostavu plodov). *Seleksiya i semenovodstvo = Breeding and seed production*. 1979;4:25–26. [in Russian] (Лукьяненко А.Н., Швецов А.С., Лукьяненко Э.Х. Образцы томатов, ценные по химическому составу плодов. *Селекция и семеноводство*. 1979;4:25–26).
- Polovyanov G.G. Poor quality composition of flavonol glycosides in fruits of some species of the genus *Prunus* (Nekachestvennyy sostav flavonolovykh glikozidov plodov nekotorykh vidov roda *Prunus*). In the book: *Biologically active substances of fruits and berries: materials of the V All-Union seminar; 1975, March 27–28*. Moscow; 1976. p.72–75. [in Russian] (Половянов Г.Г. Некачественный состав флавоноловых гликозидов плодов некоторых видов рода *Prunus*. В кн.: *Биологически активные вещества плодов и ягод: материалы V Всесоюзного семинара; 1975, 27–28 марта*. Москва; 1976. С.72–75).
- Polovyanov G.G. The use of the chemical composition of fruits in the phylogeny and taxonomy of stone fruit crops. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1985;97:86–92. [in Russian] (Половянов Г.Г. Использование химического состава плодов в филогении и таксономии плодовых косточковых культур. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1985;97:86–92).
- Polovyanov G.G., Kovalenko N.N. Biochemical characteristics of the fruits of wild species of *Cerasus* Mill. in connection with their use in breeding (Biokhimicheskaya kharakteristika plodov dikorastushchikh vidov *Cerasus* Mill. v svyazi s ikh selektsionnym ispolzovaniyem). In: *Dendrology, floriculture and landscape gardening: materials of an international scientific conference; Yalta, 2012, June 5–8. Vol. 1; Yalta, 2012*. p. 185–185. [in Russian] (Половянов Г.Г., Коваленко Н.Н. Биохимическая характеристика плодов дикорастущих видов *Cerasus* Mill. в связи с их селекционным использованием. В кн.: *Дендрология, цветководство и садово-парковое строительство: материалы международной научной конференции; г. Ялта, 2012, 5–8 июня. Т. 1. Ялта, 2012*: С. 85–185).
- Prichko T.G., Chalaya L.D., Droficheva N.V., Podorozhny V.N. Sea buckthorn as a valuable source of biologically active substances. *Vestnik of RAAS*. 2012;4:50–52. [in Russian] (Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Дрофичева Н.В., Подорожный В.Н. Облепиха – ценный источник биологически активных веществ. *Вестник РАСХН*. 2012;4:50–52).
- Prichko T.G., Droficheva N.V., Podorozhny V.N., Khilko L.A. Biochemical characteristics of raspberry varieties growing in the south of Russia (Biokhimicheskaya kharakteristika sortov maliny, proizrastayushchikh na yuge Rossii). *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops. V. 2. Oryol; 2015*. p. 148–151. [in Russian] (Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Подорожный В.Н., Хилько Л.А. Биохимическая характеристика сортов малины, произрастающих на юге России. *Селекция и сорторазведение садовых культур. Т. 2. Орел; 2015*. С. 148–151).
- Provorchenko A.V., Sedin A.A. The use of biochemical indicators in the selection of large-fruited myrobalan (Ispolzovaniye biokhimicheskikh pokazateley v selektsii alychi krupnoplodnoy). In: *Preservation and use of the gene pool in the selection of vegetable and fruit crops in the south of Russia: abstracts of reports and speeches at an international scientific and practical conference; Krymsk, 2000, August 14–17*. Krymsk; 2000. p. 107–108. [in Russian] (Проворченко А.В., Седин А.А. Использование биохимических показателей в селекции алычи крупноплодной. В кн.: *Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России: тезисы докладов и выступлений на международной научно-практической конференции; г. Крымск, 2000, 14–17 августа*. Крымск; 2000. С. 107–108).
- Putina O.V., Bobkov S.V., Kostikova N.O. Genetic diversity of garden peas in terms of the content and composition of seed starch (Geneticheskoye raznoobraziye ovoshchnogo gorokha po sodержaniyu i sostavu krakhmala semyan). In: *Science, innovation and international cooperation of young agricultural scientists: materials of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists; Orel, 2016, December 23–24*. Orel; 2016. p. 88–194. [in Russian] (Путина О.В., Бобков С.В., Костикова Н.О. Генетическое разнообразие овощного гороха по содержанию и составу крахмала семян. В кн.: *Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов; Орел, 2016, 23–24 декабря*. Орел; 2016. С. 188–194).
- Putina O.V., Bobkov S.V., Vishnyakova M.A. Seed carbohydrate composition and its relationship to another breeding im-



- portant traits of garden pea (*Pisum sativum* L.) in Krasnodar Region. *Agricultural biology*. 2018;53(1):179-188. [in Russian] (Путина О.В., Бобков С.В., Вишнякова М.А. Углеводный состав семян и его связь с другими селекционно значимыми признаками у овощного гороха (*Pisum sativum* L.) в условиях Краснодарского края. *Сельскохозяйственная биология*. 2018;53(1):179-188). DOI: 10.15389/agrobiology.2018.1.179eng
- Rozmyslova A.G., Gasanova T.A. Laboratory of Biochemistry and Plant Physiology [historical notes] (Laboratoriya biokhimii i fiziologii rasteniy [iz istorii]). In: *Krymsk Experiment Breeding Station (to the 75th anniversary of its establishment)*. Krymsk; 2010. p. 43-46. [in Russian] (Розмыслова А.Г., Гасанова Т.А. Лаборатория биохимии и физиологии растений [из истории]. В кн.: *Крымская опытно-селекционная станция (к 75-летию образования)*. Крымск; 2010. С. 43-46).
- Rozmyslova A.G., Podorozhny V.N. Biochemical assessment of fruits of garden strawberries from the collection of the Krymsk EBS. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2013;37(1):271-285. [in Russian] (Розмыслова А.Г., Подорожный В.Н. Биохимическая оценка плодов садовой земляники коллекции Крымской ОСС. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2013;37(1):271-285).
- Rozmyslova A.G., Podorozhny V.N. Biochemical monitoring of garden strawberries (Biokhimicheskiy monitoring sadovoy zemlyaniki). In: *The contribution of VOGiS to solving the problems of innovative development of Russia: materials of the scientific-practical conference of the Kuban Branch of the Vavilov Society of Geneticists and Breeders (VOGiS)*. 2011, November 16. Krasnodar; 2012. p. 171-172. [in Russian] (Розмыслова А.Г., Подорожный В.Н. Биохимический мониторинг садовой земляники. В кн.: *Вклад ВОГиС в решение проблем инновационного развития России: материалы научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС*. 2011, 16 ноября. Краснодар; 2012. С. 171-172).
- Ryadnova I.M., Eremin G.V., Koshelev I.K. The dynamics of storage nutrients in stone fruit crops in the Kuban in relation to their winter hardiness. (Dinamika zapasnykh pitatelnykh veshchestv u kostochkovykh kultur na Kubani s svyazi s ikh zimostoykostyu). *Proceedings of Krymsk Experiment Breeding Station VIR*. 1966;3:43-71. [in Russian] (Ряднова И.М., Еремин Г.В., Кошелев И.К. Динамика запасных питательных веществ у косточковых культур на Кубани с связи с их зимостойкостью. *Труды Крымской опытно-селекционной станции ВИР*. 1966;3:43-71).
- Rybalko N.P. Biochemical study of tomato accessions from the VIR collection. *Research Bulletin of the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry*. 1986;162:6-9. [in Russian] (Рыбалко Н.П. Биохимическое исследование образцов томатов из коллекции ВИР. *Научно-технический бюллетень ВИР*. 1986;162:6-9).
- Samarina L.N., Samarin N.A., Aleinikova O.N. Influence of irrigation on the chemical and technological properties of canned green peas. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1989;123:82-89. [in Russian] (Самарина Л.Н., Самарин Н.А., Алейникова О.Н. Влияние орошения на химико-технологические свойства зеленого горошка в консервах. *Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989;123:82-89).
- Shmaraev G.E., Lukyanenko E.Kh., Govorov N.V. Biochemical characteristics of super-sweet corn and prospects for its use. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1976;57(3):133-137. [in Russian] (Шмараев Г.Е., Лукьяненко Э.Х., Говоров Н.В. Биохимические особенности сверхсахарной кукурузы и перспективы ее использования. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1976;57(3):133-137).
- Shvetsov A.S., Pichkina V.P. Evaluation of spinach accessions chemical composition. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1981;70(1):56-60. [in Russian] (Швецов А.С., Пичкина В.П. Оценка образцов шпината по химическому составу. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1981;70(1):56-60).

Информация об авторе

Наталья Николаевна Коваленко, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Крымская опытная станция – филиал ВИР, 343384, Россия, Краснодарский край, г. Крымск, ул. Вавилова, д.12, kross67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5287-7635>

Information about the author

Natalia N. Kovalenko, Dr. (Biol. Sci.), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Krymsk Experiment Breeding Station, VIR Branch, 12, Vavilova St., Krymsk 343384, Krasnodar Territory, Russia, kross67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5287-7635>

Статья поступила в редакцию 11.01.2022; принята к публикации 23.08.2022.
The article was submitted on 11.01.2022; accepted for publication on 23.08.2022.

Научный рецензируемый журнал:

VAVILOVIA, ТОМ 5, № 3

Vavilovia / Vavilovia

Научный рецензируемый журнал / Scientific Peer Reviewed Journal

ISSN 2658-3860 (Print); ISSN 2658-3879 (Online)

4 номера в год (ежеквартально) / Publication frequency: Quarterly

<https://vavilovia.elpub.ru>; e-mail: vavilovia@vir.nw.ru

Языки: русский, английский / Languages: Russian, English

Индексируется в РИНЦ (НЭБ) / Indexed/abstracted by Russian Index of Science Citation

Открытый доступ к полным текстам / Open access to full texts:

<https://vavilovia.elpub.ru>

<http://www.vir.nw.ru/vavilovia/>

https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=69664

Требования к статьям и правила рецензирования, электронный архив в открытом доступе и иная дополнительная информация размещены на сайте журнала <https://vavilovia.elpub.ru> / Full information for authors, reviewers, and readers (open access to electronic versions and subscription to print editions) can be found at <https://vavilovia.elpub.ru>

Прием статей через электронную редакцию на сайте журнала <https://vavilovia.elpub.ru>. Предварительно необходимо зарегистрироваться как автору, затем в правом верхнем углу страницы выбрать «Отправить рукопись». После завершения загрузки материалов обязательно выбрать опцию «Отправить письмо», в этом случае редакция автоматически будет уведомлена о получении новой рукописи / Manuscripts are accepted via the online editing resource at the Journal's website <https://vavilovia.elpub.ru>. The sender needs to register as the author and select in the upper righthand corner "Send a manuscript". After the loading of the materials, the option "Send a letter" is to be chosen, so that the editors would be automatically informed that a new manuscript has been received.

Научный редактор: *к.б.н. И.Г. Чухина*

Переводчики: *С.В. Шувалов*

Корректоры: *Ю.С. Чепель-Малая, Г.В. Таловина*

Компьютерная верстка: *Г.К. Чухин*

Адрес редакции:

Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42

Тел.: (812) 314-49-14; e-mail: vavilovia@vir.nw.ru; i.kotielkina@vir.nw.ru

Почтовый адрес редакции

Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

Подписано в печать 30.09.2022. Формат 70×100¹/₈.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Печ. л. 9,5. Тираж 30 экз. Заказ № 378/2.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР),
редакционно-издательский сектор ВИР

Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42

Отпечатано в типографии

ООО «ОЛИВА»

190020, Санкт-Петербург, Старо-Петергофский пр., д. 44, лит. А, пом. 4

VAVILOVIA

