

МОБИЛИЗАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Научная статья

УДК 635.13:635.2

DOI: 10.30901/2227-8834-2024-1-16-26



Коллекции дикорастущей *Daucus carota* L., сохраняющиеся в ВИР

Л. Ю. Шипилина, Т. В. Хмелинская

*Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия***Автор, ответственный за переписку:** Лилия Юрьевна Шипилина, l.shipilina@vir.nw.ru

Морковь – культура, которая широко возделывается по всему миру. Поэтому представляет интерес изучение разнообразия коллекции *Daucus carota* L. в ВИР, так как позволяет оценить исходный потенциал для селекционных и генетических работ. Морковь в настоящее время представлена в коллекции ВИР 3227 образцами, в том числе 236 образцами дикорастущей моркови из 33 стран. В течении семи лет (2016–2022) изучались морфологические признаки 183 образцов дикорастущей моркови, уточнена таксономическая принадлежность у 106. Материал был привезен из стран Евразийского и Африканского континентов.

В гербарии ВИР (WIR) представлены образцы моркови, собранные в различных странах в период проведения экспедиций. Всего Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) было проведено 66 экспедиций, где одним из объектов изучения являлась дикорастущая морковь. Экспедиции охватили территорию России, Европы, Азии, Америки и Африки. В гербарии ВИР хранится 323 образца моркови; 249 из них – образцы дикорастущей *D. carota*. Представлены внутривидовые таксоны *D. carota*. Гербарий культурной моркови насчитывает 74 образца.

Изученные 106 образцов дикорастущей моркови из коллекции ВИР были определены, загербаризированы, смонтированы, внесены в базу данных WIR и инсерированы в коллекцию гербария. В результате проведенной работы в гербарии ВИР хранится 351 образец дикорастущей *D. carota*, а коллекция культурной моркови пополнилась 4 образцами, требующими проверки.

Ключевые слова: гербарий ВИР (WIR), экспедиции, дикорастущая морковь, генетические ресурсы

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту 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» и по проекту FGEM-2022-0003 «Мировые ресурсы овощных и бахчевых культур коллекции ВИР: эффективные пути раскрытия эколого-генетических закономерностей формирования разнообразия и использования селекционного потенциала».

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Шипилина Л.Ю., Хмелинская Т.В. Коллекции дикорастущей *Daucus carota* L., сохраняющиеся в ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2024;185(1):16-26. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-1-16-26

MOBILIZATION AND CONSERVATION OF THE GENETIC DIVERSITY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2024-1-16-26

Collections of the wild *Daucus carota* L. preserved at VIR

Lilija Yu. Shipilina, Tatiana V. Khmelinskaya

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

Corresponding author: Lilija Yu. Shipilina, l.shipilina@vir.nw.ru

Carrot is a crop cultivated worldwide. That is why a study of the *Daucus carota* L. diversity maintained at VIR is of interest, since it helps to assess its potential for breeding practice and genetic research. Presently, carrot is represented in the VIR collection by 3,227 accessions, 236 of which are wild carrots from 33 countries. Morphological characters of 183 wild carrot accessions were studied for seven years (2016–2022), and taxonomic affiliations were ascertained for 106 of them. The material was delivered from Eurasian and African countries.

The VIR herbarium (WIR) contains carrot specimens brought by collecting missions from various countries. In total, the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR) launched 66 collecting missions whose objectives included wild carrots as one of the priorities. Those expeditions explored the territories of Russia, Europe, Asia, America, and Africa. The herbarium now contains 323 carrot specimens, with 249 belonging to the wild *D. carota* species. Intraspecific taxa of *D. carota* are represented. The herbarium of cultivated carrots consists of 74 specimens.

The studied 106 wild carrot accessions from the VIR collection were identified, herbarized, arranged, incorporated into the WIR database, and placed into the permanent herbarium collection. As a result of this work, the WIR herbarium now contains 351 wild *D. carota* specimens, while the collection of cultivated carrots has been replenished with 4 accessions requiring verification.

Keywords: WIR herbarium, collecting missions, wild carrots, genetic resources

Acknowledgements: the study was performed within the framework of the state task according to the theme plan of VIR, Project 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 the genetic diversity of cultivated plants and their wild relatives”, and Project No. FGEM-2022-0003 “Global genetic resources of vegetable and cucurbit crops in the VIR collection: effective ways to disclose ecogenetic patterns in the formation of their diversity and utilization of breeding potential”.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Shipilina L.Yu., Khmelinskaya T.V. Collections of the wild *Daucus carota* L. preserved at VIR. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2024;185(1):16-26. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-1-16-26

Введение

Основными объектами коллекций ВИР являются культурные растения и их дикие родичи. Часть образцов уникальны: они собраны в местах, которые на сегодняшний день уничтожены в силу геополитических процессов. Еще часть представлена аутентичными, оригинальными образцами, собранными из центров происхождения культур и часто являющимися предками сортов. Поэтому именно коллекции ВИР содержат наиболее богатое генетическое разнообразие среди аналогичных коллекций мира.

Сегодня морковь является одной из самых популярных овощных культур в мире и культивируется в большинстве стран с умеренным климатом. Морковь, по разным данным, была одомашнена от 4000 до 1100 лет назад в Центральной Азии (Sechkarev, 1971; Iorizzo et al., 2016). Оттуда как культура она распространилась в Европу и Северную Африку, а затем и на другие континенты. Род *Daucus* L. (Apiaceae), к которому относится культурная (культивируемая) морковь, насчитывает от 20 до 60 видов, в зависимости от понимания объема рода (Leunov et al., 2006; Timin et al., 2007; Pimenov, 2020; Luneva, 2023). Первым описал вид *D. carota* К. Линней (1753), объединив в нем дикорастущую и культурную морковь. Во время своих экспедиций Н. И. Вавилов сообщал, что «дикая морковь», под которой он понимал только *Daucus carota*, встречается в большом количестве от Атлантического побережья Восточной Европы до Западного Китая (Vavilov, 1935).

В наше время центрами разнообразия видов моркови являются Средиземноморье и Передняя Азия. Наиболее богаты видами Пиренейский полуостров, с одной стороны, и Ближний Восток – с другой. Во всех случаях растения предпочитают сухие и умеренно влажные районы побережья, луга с песчаной подпочвой, каменистые склоны гор, лесные поляны (Sechkarev, 1971; Sazonova, 1990). В этих странах распространена как аборигенная дикая, так и интродуцированная посевная морковь. Именно здесь различные виды моркови произрастают в диком виде.

В публикации 1935 г. Н. И. Вавилов отмечал, что богатым источником новых, ценных для культурных растений генов являются представители дикорастущей флоры, в том числе и в повышении иммунитета к грибным болезням (Vavilov, 1935). В селекционной работе с морковью использование полезных признаков, переданных от других видов и разновидностей *Daucus carota* L., может дать положительные результаты. В. Л. Комаров (Komarov, 1936) считал доказанным, что морковь своим происхождением обязана исключительно гибридным процессам, главным образом скрещиванию дикорастущих видов. Поэтому именно дикорастущие формы с успехом используются в селекции, а также в качестве модельного объекта для изучения генетики.

Межвидовая гибридизация культурной моркови с дикорастущими видами *Daucus* пока изучена недостаточно, хотя очевидно, что такие виды обладают рядом ценных для селекции признаков и могут применяться с целью передачи генов, например контролирующих устойчивость к вирусным и грибным заболеваниям. Получение исходного материала на основе межвидовой гибридизации включает преодоление самонесовместимости, стерильности гибридов первого поколения, получение последующих поколений, оценку и отбор в расщепляющихся гибридных популяциях (McCollum, 1975; Heywood, 1983).

Морковь культурная подразделяется на два типа: восточная (азиатская) и западная (европейская). Также широко распространены дикие формы моркови. В результате исследования разнообразия вида *D. carota* мировой коллекции ВИР Б. И. Сечкарев предложил классификацию, где все разнообразие дикорастущей и культурной моркови он отнес к двум подвидам: subsp. *occidentalis* (Rubasch.) Setch. – западный и subsp. *orientalis* (Rubasch.) Setch. – восточный. В пределах каждого подвида на уровне групп разновидностей (convar.) он выделил дикорастущую и культурную морковь:

- subsp. *occidentalis* – convar. *carota* – морковь европейская дикорастущая, convar. *sativus* (Hoffm) Setch. – морковь европейская культурная;
- subsp. *orientalis* – convar. *orientalis* (Rubasch.) Setch. – морковь азиатская дикорастущая, convar. *afghanicus* Setch. – морковь азиатская культурная (Sechkarev, 1971).

Безусловно, расшифрованный геном *D. carota* позволит упорядочить внутривидовую классификацию *D. carota* (Ruhlman 2006; Iorizzo et al., 2013; Spooner et al., 2017; Spooner, 2019), но необходимы внутривидовые молекулярные исследования, которые согласовались бы с морфологическими, анатомическими и эколого-географическими особенностями изучаемых образцов. Поэтому для того, чтобы проводить дальнейшие исследования, потребовалось уточнение систематического положения образцов *D. carota* в коллекции ВИР, что стало целью нашей работы.

Материал и условия проведения исследований

Объект исследования – образцы дикорастущей моркови *D. carota* subsp. *occidentalis* convar. *carota* и *D. carota* subsp. *orientalis* convar. *orientalis* из коллекции ВИР.

В течении семи лет (2016–2022) изучались морфологические признаки 183 образцов дикорастущей моркови коллекции ВИР, первоначально определенные как *D. carota* и нуждающиеся в уточнении их подвида. Таксономического положения. Материал был привезен из стран Евразийского и Африканского континентов. Образцы высевали и изучали на полях научно-производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» (Санкт-Петербург) в соответствии с методическими указаниями ВИР (Guidelines for the maintenance..., 1981). Почвы опытного поля дерново-слабоподзолистые, супесчаные по механическому составу, с нейтральной кислотностью (pH = 7,1–7,6). Мощность гумусного горизонта – 23–47 см, содержание гумуса – 2,1–3,0%. Обеспеченность подвижными формами калия средняя, фосфора – высокая.

В период цветения собрали гербарий цветущих растений с корнем и провели определение образцов, так как именно цветки и корень несут в себе морфологические признаки, позволяющие проводить корректное определение подвида и групп разновидностей. При определении таксономической принадлежности образцов *D. carota* мы следовали классификации, предложенной Б. И. Сечкаревым (Sechkarev, 1971).

Результаты исследований

Коллекция моркови ВИР насчитывает 3227 образцов, включая 236 образцов дикорастущей моркови из 33 стран мира.

Коллекция дикорастущей моркови, представленная в ВИР, формировалась в период экспедиций. Для проверки правильности первичного определения таксономической принадлежности отобрали 183 образца, собранные в различных странах (в скобках обозначено количество образцов): Молдова (1), Казахстан (17), Югославия (1), Туркменистан (10), Таджикистан (38), Азербайджан (5), Армения (41), Турция (8), Германия (4), Россия (9), Узбекистан (10), Эфиопия (2), Пакистан (1), Тунис (1), Грузия (2), Украина (1), Дания (2), Франция (3), Киргизия (17), Израиль (2), Афганистан (5), Алжир (2), Нидерланды (1).

В период цветения и созревания семян составили морфологические характеристики, провели определение каждого образца. Как оказалось, 77 из 183 образцов были правильно определены ранее, в момент мобилизации растительного материала в экспедиции. Для остальной части образцов *D. carota*, следуя классификации Б. И. Сечкарева [Sechkarev, 1971], уточнили таксономическую принадлежность (таблица).

Daucus carota L. subsp. *occidentalis* (Rubasch.) Setch. – 18 образцов. Происхождение образцов: Азербайджан, Таджикистан, Турция, Германия, Эфиопия, Казахстан, Киргизия, Армения.

D. carota L. subsp. *occidentalis* Rubasch. convar. *carota* – 10 образцов. Происхождение образцов: Нидерланды, Казахстан, Израиль, Узбекистан, Азербайджан, Армения, Северный Кавказ, Афганистан.

D. carota L. subsp. *orientalis* Rubasch. – 44 образца. Происхождение образцов: Азербайджан, Армения, Таджикистан, Германия, Киргизия (рис. 1. 2), Казахстан, Афганистан, Турция, Германия, Тунис.

D. carota L. subsp. *orientalis* Rubasch. convar. *orientalis* – 30 образцов. Происхождение образцов: Армения, Киргизия, Афганистан, Таджикистан, Дагестан, Узбекистан, Туркменистан, Алжир, Израиль.

В общей сложности была уточнена таксономическая принадлежность 102 семенных образцов дикорастущей моркови; из них в основном каталоге ВИР находятся 71 образец, во временном – 31 образец. Если проследить

Таблица. Уточненная таксономическая принадлежность образцов *Daucus carota* L. в коллекции ВИР

Table. Adjusted taxonomic affiliations of *Daucus carota* L. accessions from the VIR collection

№ деланки	№ по каталогу ВИР	Уточненная таксономическая принадлежность образцов <i>Daucus carota</i> L.	Происхождение	Год репродукции
611	к-3097	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
612	к-3098	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2016
613	к-3099	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Азербайджан	2017
614	к-3100	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Азербайджан	2017
615	к-3101	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Азербайджан	2017
616	к-3102	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
617	к-3103	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
618	к-3104	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
620	к-3106	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
621	к-3108	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
622	к-3109	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
623	к-3110	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Армения	2017
624	к-3111	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Армения	2017
625	к-3112	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2017
626	к-3115	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2016
627	к-3118	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Турция	2016
629	к-3120	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Турция	2016
630	к-3121	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Турция	2016
631	к-3122	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Турция	2016
632	к-3123	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Турция	2016
633	к-3124	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Германия	2016
634	к-3125	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Германия	2016
635	к-3149	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Киргизия	2013

Таблица. Продолжение

Table. Continued

№ деланки	№ по каталогу ВИР	Уточненная таксономическая принадлежность образцов <i>Daucus carota</i> L.	Происхождение	Год репродукции
637	к-3152	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Киргизия	2013
638	к-3153	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Киргизия	2013
639	к-3154	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2013
640	к-3155	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2013
641	к-3156	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2013
642	к-3157	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2013
643	к-3158	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2013
644	к-3233	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Нидерланды	2018
645	к-3274	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Казахстан	2019
646	к-3275	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Афганистан	2019
647	к-3276	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Израиль	2019
648	к-3277	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Таджикистан	2019
649	к-3278	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019
650	к-3279	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Таджикистан	2019
651	к-3280	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Дагестан	2019
652	к-3281	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Дагестан	2019
653	к-3282	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019
654	к-3283	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
655	к-3284	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
656	к-3285	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
657	к-3286	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
658	к-3287	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
659	к-3288	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
660	к-3289	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
661	к-3290	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Туркмения	2019
662	к-3291	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>afganicus</i> var. <i>schavrovii</i> ?	Туркмения	2019
663	к-3292	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Казахстан	2019
664	к-3293	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2019
665	к-3294	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Киргизия	2019
666	к-3295	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>afganicus</i> var. <i>schavrovii</i> ?	Киргизия	2019
667	к-3296	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019
668	к-3297	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>afganicus</i> var. <i>schavrovii</i> ?	Узбекистан	2019
669	к-3298	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019

Таблица. Продолжение
Table. Continued

№ делянки	№ по каталогу ВИР	Уточненная таксономическая принадлежность образцов <i>Daucus carota</i> L.	Происхождение	Год репродукции
670	к-3299	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Узбекистан	2019
671	к-3300	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Эфиопия	2019
672	к-3301	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Эфиопия	2019
673	к-3302	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Азербайджан	2019
674	к-3303	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Азербайджан	2019
675	к-3304	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Армения	2019
676	к-3305	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Сев. Кавказ	2019
677	к-3306	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Афганистан	2019
678	к-3307	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch. convar. <i>carota</i>	Афганистан	2019
679	к-3308	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Казахстан	2019
680	к-3309	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Казахстан	2019
681	к-3310	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Афганистан	2019
682	к-3311	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>afganicus</i> var. <i>schavrovii</i> ?	Казахстан	2019
683	к-3312	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Казахстан	2019
684	к-3313	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019
685	к-3314	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Алжир	2019
686	к-3315	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Алжир	2019
687	к-3316	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Тунис	2019
688	к-3317	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Израиль	2019
689	вр. к-553	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch. convar. <i>orientalis</i>	Узбекистан	2019
693	вр. к-2574	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2012
694	вр. к-2575	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2012
699	вр. к-2611	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Киргизия	2016
702	вр. к-2615	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2016
703	вр. к-2618	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2016
704	вр. к-2621	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2016
705	вр. к-2660	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Киргизия	2016
707	вр. к-2932	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Турция	2016
708	вр. к-2933	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Германия	2016
709	вр. к-2936	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
710	вр. к-2937	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
711	вр. 2 к-938	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
712	вр. к-2939	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
713	вр. к-2940	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017

Таблица. Окончание

Table. The end

№ делянки	№ по каталогу ВИР	Уточненная таксономическая принадлежность образцов <i>Daucus carota</i> L.	Происхождение	Год репродукции
714	вр. к-2941	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
715	вр. к-2942	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
716	вр. к-2943	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
717	вр. к-2944	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
719	вр. к-2947	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Таджикистан	2017
721	вр. к-2958	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Армения	2018
722	вр. к-2960	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
723	вр. к-2961	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Армения	2018
730	вр. к-2969	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Армения	2018
731	вр. к-2972	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
732	вр. к-2973	subsp. <i>occidentalis</i> Rubasch.	Армения	2018
733	вр. к-2976	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
736	вр. к-2980	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
737	вр. к-2981	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
738	вр. к-2982	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018
739	вр. к-2983	subsp. <i>orientalis</i> Rubasch.	Армения	2018

происхождение, то образцы распределились следующим образом: Азербайджан (5), Алжир (2), Армения (21), Афганистан (4), Германия (3), Дагестан (2), Израиль (2), Казахстан (5), Киргизия (15), Нидерланды (1), Северный Кавказ (1), Таджикистан (17), Тунис (1), Туркмения (8), Турция (6), Узбекистан (7), Эфиопия (2).

Как показало наше исследование, 4 образца (к-3291, к-3295, к-3297, к-3311) требуют проверки, дополнительного изучения морфологических признаков. Происхождение образцов: Туркмения, Киргизия, Узбекистан, Казахстан.

В гербарии ВИР (WIR) сохраняют дикорастущую морковь в количестве 249 образцов, а также 74 образца сортов культурной моркови (всего 323 образца *D. carota*). Представлены внутривидовые таксоны *D. carota* subsp. *occidentalis* (Rubasch.) Setch. и *D. carota* subsp. *orientalis* (Rubasch.) Setch. Гербарная коллекция дикорастущей и культурной моркови дополняет сведения о распространении вида, если дублирует материал коллекции моркови ВИР, привезенный из различных стран в период проведения экспедиций, или является единственным свидетельством местонахождения либо места выращивания моркови в обследованных экспедициями районах.

Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) было проведено 66 экспедиций (1919, 1921, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1953, 1955, 1956, 1957, 1958, 1962, 1965, 1966, 1967, 1969, 1970, 1976, 1977, 1981, 1983, 1984, 1986, 1990, 1996, 2012, 2014, 2015, 2023 г.), одним из важнейших объектов изучения которых являлась дикорастущая морковь. Экспедиции охватили европейскую часть России, включая Ленинградскую, Московскую, Воронежскую, Пермскую

и Калининградскую области, Северный Кавказ (Ставропольский край, Адыгейская, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Дагестанская, Ингушская, Чеченская, Северо-Осетинская республики), Краснодарский край, Крым, Кавказское Причерноморье, Дальний Восток, Иркутскую область, Восточную Сибирь с обследованием притрассовой территории Байкало-Амурской магистрали. Экспедиции по территории Европы включили в себя исследования в Австро-Венгрии, Белоруссии, Болгарии, Великобритании, Германии, Дании, Италии, на Кипре, в Нидерландах, Польше, Португалии, Украине, Франции, Швейцарии, Швеции. Азиатские экспедиции охватили территории Юго-Западной Азии (Азербайджан, Армения, Израиль, Иран, Палестина, Персия, Сирия, Турция), Центральной Азии (Киргизия, Узбекистан), Южной Азии (Афганистан, Индия), Восточной Азии (Китай, Япония). Кроме того, были проведены экспедиции на Американском континенте, включая обследование Канады, Аргентины и Мексики, а также экспедиции по территории Африки (Марокко, Эфиопия). Сотрудники ВИР провели определение полученного материала; на гербарных этикетках *D. carota* стоят имена Николая Ивановича Вавилова, Евгении Николаевны Синской, Бориса Ивановича Сечкарева, Александра Михайловича Горского, Петра Михайловича Жуковского, Владимира Люциановича Газенбуша, Виктории Ивановны Мацкевич и других видных ученых.

Сборы моркови производились в различных местах ее обитания, включая степные участки, выходы известняка, окраины лесополос, опушки широколиственных лесов, склоны приморских скал и гор, в полях и вдоль дорог, что согласуется с указаниями распространения мор-



Рис. 1. Образец *Daucus carota* L. subsp. *orientalis* Rubasch. (вр. к-2660) из Киргизии
(научно-производственная база «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР», делянка 705)

Fig. 1. The accession of *Daucus carota* L. subsp. *orientalis* Rubasch. (temp. k-2660) from Kyrgyzstan
(Pushkin and Pavlovsk Laboratories of VIR, plot 705)



Рис. 2. Гербарный образец WIR-108183 *Daucus carota* L. subsp. *orientalis* Rubasch. (вр. к-2660) из Киргизии
Fig. 2. Herbarium specimen WIR-108183 of *Daucus carota* L. subsp. *orientalis* Rubasch. (temp. k-2660) from Kyrgyzstan

кови у ряда авторов, которые изучают морковь как сорный вид или как элемент флоры (Vinogradova, 2004; Luneva et al., 2023).

В результате проведенной работы гербарий ВИР (VIR) пополнился еще 106 образцами *D. carota*. На данный момент общее количество дикорастущей *D. carota* увеличилось до 351 образца, а гербарная коллекция культурной моркови составила 78 образцов, 4 из которых требуют уточнения.

Коллекция ВИР по своему материалу уникальна, имеет почти столетнюю историю, разнообразна. В ней хранятся самые разные по своему происхождению образцы, являющиеся источниками ценных признаков по различным направлениям селекции. Собранный материал предоставляет генетикам и селекционерам широчайшие возможности для исследований.

References / Литература

- Guidelines for the maintenance and study of root crop plant collections (Metodicheskiye ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu kollektsey korneplodnykh rasteniy). Leningrad: VIR; 1981. [in Russian] (Методические указания по поддержанию и изучению коллекций корнеплодных растений. Ленинград: ВИР; 1981).
- Heywood V.H. Relationships and evolution in the *Daucus carota* complex. *Israel Journal of Botany*. 1983;32(2):51-65. DOI: 10.1080/0021213X.1983.10676964
- Iorizzo M., Ellison S., Senalik D., Zeng P., Satapoomin P., Huang J. et al. A high-quality carrot genome assembly provides new insights into carotenoid accumulation and asterid genome evolution. *Nature Genetics*. 2016;48(6):657-666. DOI: 10.1038/ng.3565
- Iorizzo M., Senalik D.A., Ellison S.L., Grzebelus D., Cavagnaro P.F., Allender C. et al. Genetic structure and domestication of carrot (*D. carota* subsp. *sativus*) (Apiaceae). *American Journal of Botany*. 2013;100(5):930-938. DOI: 10.3732/ajb.1300055
- Komarov V.L. The origin of cultivated plants (Proiskhozhdeniye kulturnykh rasteniy). Moscow; 1936. [in Russian] (Комаров В.Л. Происхождение культурных растений. Москва; 1936).
- Leunov V.I., Rybalko A.A., Mikheev Yu.G., Klygina T.E., Khovrin A.N. Breeding and seed production of table carrots (Selektsiya i semenovodstvo morkovi stolovoy). Moscow; 2006. [in Russian] (Леунов В.И., Рыбалко А.А., Михеев Ю.Г., Клыгина Т.Э., Ховрин А.Н. Селекция и семеноводство моркови столовой. Москва; 2006).
- Luneva N.N., Mysnik E.N. Distribution of wild carrots *Daucus carota* L. over the territory of the Russian Federation. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(2):204-212. [in Russian] (Лунева Н.Н., Мысник Е.Н. Распространение моркови дикой *Daucus carota* L. на территории Российской Федерации. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(2):204-212). DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-204-212
- McCollum G.D. Interspecific hybrid *Daucus carota* × *D. capillifolius*. *Botanical Gazette*. 1975;136(2):201-206.
- Pimenov M.G. Updated checklist of the Umbelliferae of Middle Asia and Kazakhstan: nomenclature, synonymy, typification, distribution. *Turczaninowia*. 2020;23(4):127-257. [in Russian] (Пименов М.Г. Обновленный конспект зонтичных (Umbelliferae) Средней Азии и Казахстана: номенклатура, синонимия, типификация, распространение. *Turczaninowia*. 2020;23(4):127-257). DOI: 10.14258/turczaninowia.23.4.12
- Ruhlman T., Lee S.B., Jansen R.K., Hostetler J.B., Tallon L.J., Town C.D. et al. Complete plastid genome sequence of *Daucus carota*: implications for biotechnology and phylogeny of angiosperms. *BMC Genomics*. 2006;7:222. DOI: 10.1186/1471-2164-7-222
- Sazonova L.V., Vlasova E.A., Voskresenskaya V.V. List of descriptors for the species *Daucus carota* (Klassifikator vida *Daucus carota*). Leningrad: VIR; 1990. [in Russian] (Сазонова Л.В., Власова Э.А., Воскресенская В.В. Классификатор вида *Daucus carota*. Ленинград: ВИР; 1990).
- Sechkarev B.I. Carrots – *Daucus* L. (Morkov – *Daucus* L.). In: *Flora of Cultivated Plants. Root Crop Plants. Vol. XIX (Kulturnaya flora SSSR. Korneplodnye rasteniya. T. XIX)*. Leningrad: Kolos; 1971. C.268-373. [in Russian] (Сечкарев Б.И. Морковь – *Daucus* L. В кн.: *Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. Т. XIX*. Ленинград: Колос; 1971. С.268-373).
- Spooner D.M. *Daucus*: taxonomy, phylogeny, distribution. In: P. Simon, M. Iorizzo, D. Grzebelus, R. Baranski (eds). *The Carrot Genome*. Cham: Springer Nature Switzerland AG; 2019. p.9-26. DOI: 10.1007/978-3-030-03389-7_2
- Spooner D.M., Ruess H., Iorizzo M., Senalik D., Simon P. Entire plastid phylogeny of the carrot genus (*Daucus*, Apiaceae): Concordance with nuclear data and mitochondrial and nuclear DNA insertions to the plastid. *American Journal of Botany*. 2017;104(2):296-312. DOI: 10.3732/ajb.1600415
- Timin N.I. Dvoenko I.T., Zhevor S.V., Timina L.T., Shmykova N.A. Interspecific hybridization of carrots from the genus *Daucus* L. (guidelines) (Mezhvidovaya gibridizatsiya morkovi roda *Daucus* L. [metodicheskiye rekomendatsii]). Moscow: VNISSOK; 2007. [in Russian] (Тимин Н.И., Двоенко И.Т., Жевора С.В., Тимина Л.Т., Шмыкова Н.А. Межвидовая гибридизация моркови рода *Daucus* L. (методические рекомендации). Москва: ВНИССОК; 2007).
- Vavilov N.I. Botanical and geographic fundamentals of breeding (the doctrine of the source material in breeding) (Botaniko-geograficheskiye osnovy selektsii [ucheniye ob iskhodnom material v selektsii]). In: N.I. Vavilov (ed.). *Theoretical Bases of Plant Breeding. Vol. 1. General Principles of Plant Breeding (Teoreticheskiye osnovy selektsii rasteniy. T. 1. Obshchaya selektsiya rasteniy)*. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz; 1935. p.15-74. [in Russian] (Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале в селекции). В кн.: *Теоретические основы селекции растений. Т. 1. Общая селекция растений* / под ред. Н.И. Вавилова. Москва; Ленинград: Сельхозгиз; 1935. С.15-74).
- Vinogradova V.M. Genus 60. Carrot – *Daucus* L. In: N.N. Tzvelev (ed.). *Flora of Eastern Europe. Vol. XI (Flora Vostochnoy Yevropy. T. XI)*. Moscow; St. Petersburg: KMK; 2004. p.409-410. [in Russian] (Виноградова В.М. Род 60. Морковь – *Daucus* L. В кн.: *Флора Восточной Европы. Т. XI* / под ред. Н.Н. Цвелева. Москва; Санкт-Петербург: КМК; 2004. С.409-410).

Информация об авторах

Лилия Юрьевна Шипилина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, l.shipilina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7590-3173>

Татьяна Владимировна Хмелинская, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, thmelinskaya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5425-1268>

Information about the authors

Lilija Yu. Shipilina, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, l.shipilina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7590-3173>

Tatiana V. Khmelinskaya, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, thmelinskaya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5425-1268>

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 conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.12.2023; одобрена после рецензирования 04.03.2024; принята к публикации 04.03.2024.
The article was submitted on 06.12.2023; approved after reviewing on 04.03.2024; accepted for publication on 04.03.2024.