

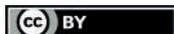
Оценка генофонда моркови по урожайности и качеству на Волгоградской опытной станции ВИР

DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-65-70

УДК 635.13:581.19

Поступление/Received: 13.02.2020

Принято/Accepted: 23.12.2020



Evaluation of the carrot gene pool for yield and quality indicators at Volgograd Experiment Station of VIR

V. E. ПРЯНИШНИКОВА¹, Т. В. ХМЕЛИНСКАЯ^{2*}V. E. PRYANISHNIKOVA¹, T. V. KHMELINSKAYA^{2*}

¹ Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
Волгоградская опытная станция – филиал ВИР,
404160 Россия, Волгоградская обл., г. Краснослободск,
квартал Опытная станция ВИР, 30

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
Volgograd Experiment Station
of VIR,
30 VIR Exp. Station Block,
Krasnoslobodsk 404160, Russia

² Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44
* ✉ t.khmelinskaya@vir.nw.ru*

² N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
42, 44 Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000, Russia
* ✉ t.khmelinskaya@vir.nw.ru

Волго-Ахтубинская пойма относится к районам с недостаточным выпадением осадков, где высокая температура воздуха в летний период сочетается с низкой влажностью. Подбор сортов моркови, приспособленных для возделывания на орошении – актуальная задача. На Волгоградской опытной станции – филиале ВИР изучен 101 образец моркови столовой коллекции ВИР из разных стран мира. Исследование проведено согласно методическим указаниям, разработанным в ВИР.

The Volga-Akhtuba Floodplain is among the areas with insufficient rainfall, where high air temperatures in summer are coupled with low humidity. An urgent task is to select carrot cultivars adapted to irrigated cultivation conditions. For this purpose, 101 carrot accessions of diverse origin were studied at Volgograd Experiment Station. The study was accomplished according to the guidelines developed by VIR.

Выявлена разная реакция коллекционных образцов моркови на резкие изменения температурного и водного режимов. Сравнительно стабильной высокой урожайностью характеризовались образцы: 'Несравненная' (к-1528, РФ), 'Ленинаканская' (к-1936, Армения), 'Asmer Early market' (к-2304, Великобритания) и 'Консервная-63' (к-2320, Молдова). Высокой урожайностью и товарностью продукции отличались: 'Нантская' (к-1438, Болгария), 'Ленинаканская' (к-1936, Армения), 'Danvers' (к-2167, США), 'Консервная-63' (к-2320, Молдова), 'All Season' (к-2598, Австралия), 'Рогнеда' (к-2611, Россия). Указанные сорта происходят в основном из засушливых районов. Установлено, что содержание химических веществ в корнеплодах значительно варьирует в зависимости от сорта (гибрида) и условий выращивания. Так, содержание сахаров колебалось от 3,0 до 6,85%, аскорбиновой кислоты – от 7,9 до 12,2 мг/100 г, каротина – от 9,5 до 17,9 мг/100 г.

The tested carrot accessions demonstrated different responses to abrupt changes in the temperature and water regimes. At the same time, differences were found in the yield and quality of roots. An important indicator was the stability of root yield. High-yielding cultivars with relatively stable yields were identified: 'Nesravnennaya' (k-1528, Russia), 'Leninakanskaya' (k-1936, Armenia), 'Asmer Early market' (k-2304, UK), and 'Konservnaya-63' (k-2320, Moldova). High yields and good marketability were shown by cvs. 'Nantes' (k-1438, Bulgaria), 'Leninakanskaya' (k-1936, Armenia), 'Danvers' (k-2167, USA), 'Konservnaya-63' (k-2320, Moldova), 'All Season' (k-2598, Australia), and 'Rogne-da' (k-2611, Russia). These cultivars originated mostly from arid areas. The content of chemical compounds in roots was highly variable, depending on the cultivar (hybrid) and, in particular, on the growing conditions. For example, the sugar content ranged from 3.0 to 6.85%, ascorbic acid from 7.9 to 12.2 mg/100 g, and carotene from 9.5 to 17.9 mg/100 g. The tests revealed a considerable variability in main agronomic characters of the carrot accessions, especially when high-yielding cultivars were concerned: they were the most sensitive to cultivation in arid environments and suffered a decrease in marketability. As a result of the study, carrot accessions combining high yield, good marketability and beneficial chemical composition were identified. They are promising for breeding programs aimed at the development of cultivars adaptable to high summer temperatures and low humidity.

Выявлена значительная изменчивость основных хозяйственно ценных признаков, особенно у высокоурожайных образцов, которые оказывались наиболее чувствительными к выращиванию в засушливых условиях Волго-Ахтубинской поймы. Выделены перспективные образцы – высокоурожайные, высокотоварные, с повышенным содержанием химических веществ – для использования в селекционной работе при создании сортов, приспособленных к выращиванию в районах, где высокие летние температуры сочетаются с низкой влажностью.

Ключевые слова: образец, селекция, товарность продукции, химический состав корнеплодов, исходный материал.

Key words: accessions, breeding, marketability, chemical composition, variability of characters, source material.

Введение

Морковь (*Daucus carota* L. var. *sativus* Hoffm.) – широко распространенная овощная культура, возделываемая практически во всех зонах земледелия, включая районы с недостаточным увлажнением. Как ценный диетический продукт морковь, помимо провитамина А, содержит почти все необходимые человеку витамины, а также углеводы, минеральные соли и микроэлементы.

Одно из центральных мест в селекции овощных и бахчевых культур занимает проблема адаптации сортов. Недостаточная устойчивость к экстремальным абиотическим (зимостойкость, устойчивость к засухе, заморозкам и дефициту влаги) и биотическим (устойчивость к болезням и вредителям) факторам среды приводит к существенному недобору урожаев, снижению качества продукции (Yudaeva et al., 2017). В пределах ареала возделывания культуры в продолжение всего периода онтогенеза не бывает только благоприятных или только неблагоприятных условий. Для селекционеров и растениеводов важно знать, какие результаты можно получить по конкретному сорту в разных условиях среды (Dobrutskaya et al., 2015). Волго-Ахтубинская пойма относится к районам с высокой температурой воздуха, низкой его влажностью и небольшим количеством осадков во время вегетации растений. Поэтому изучение сортового разнообразия в экстремальных условиях является необходимым для выделения исходного материала, пригодного для создания засухоустойчивых сортов и гибридов, характеризующихся комплексом хозяйственно ценных признаков, включая урожайность и качество продукции.

Материал, условия и методы проведения исследований

Условия Волгоградской опытной станции ВИР типичны для Волго-Ахтубинской поймы, характеризующейся резко континентальным климатом. Весна короткая, сухая, с быстрым нарастанием дневных температур и частыми ветрами. Лето сухое, знойное. Максимальная температура поднимается до 40–45°C. Наибольшая сумма температур за вегетационный период – 3830°C. Почвы – аллювиальные суглинки. Орошение на опытном поле капельное, проводилось с учетом складывающихся погодных условий. Годы исследований (2008–2016) охватывали период с различающимися агроклиматическими показателями, что позволило наиболее полно охарактеризовать генофонд моркови и выделить пластичные образцы со стабильным проявлением признаков урожайности и товарности.

В изучении был 101 коллекционный образец моркови из 36 стран мира. Оценку и описание их проводили согласно методическим указаниям ВИР (Sazonova et al., 1981). Каждый образец исследовали в течение трех лет. В качестве стандарта использовали районированный сорт 'Шантенэ 2461' (к-1285).

Результаты исследований

Уровень урожайности. Селекционная работа с морковью столовой селекционерами ведется по многим направлениям, в том числе на получение сортов и гибридов с высокими показателями качества и продуктивности (Derevenskih, Leunov, 2010). Основная цель сельско-

хозяйственного производства – получение стабильных урожаев возделываемых культур, включая районы с неблагоприятными условиями выращивания. Поэтому важно знать потенциальные возможности сорта (гибрида), позволяющие судить о его адаптации, то есть приспособленности к условиям конкретного района (зоны) выращивания. В результате экспериментов была выявлена неодинаковая реакция образцов, проявившаяся в первую очередь в величине урожая корнеплодов моркови (табл. 1). Из таблицы видно, что большая часть (около 70%) образцов характеризовалась урожайностью от 3,1 до 6,0 кг/м², независимо от страны происхождения. Однако высокоурожайными (6,1–7,9 кг/м²) были только 12% образцов. Это в основном сорта и гибриды из Западной и Южной Европы, США, Австралии и России.

Вместе с тем важным является стабильность урожайности корнеплодов по годам изучения. Из восьми высокоурожайных образцов только четыре характеризовались сравнительно стабильной урожайностью: 'Несравненная' (к-1528, Россия), 'Ленинканская' (к-1936, Армения), 'Asmer Early market' (к-2304, Великобритания) и 'Консервная-63' (к-2320, Молдова). Различия урожайности по годам исследований у них составила менее 1,0 кг/м². Близки к ним были также образцы 'Nantes' (к-2934, Италия), 'Mic' (к-1628, Румыния), 'Flakkese' (к-2585, Бельгия), 'All Season' (к-2598, Австралия), у которых размах изменчивости урожая корнеплодов составлял 2,0–2,5 кг/м². По стабильности уровня урожайности корнеплодов выделились также образцы: 'Rouge Demi-courte obtuse de Guerande' (к-499, Германия), 'Red cored' (к-2156, Великобритания), 'Scarlet' (к-2294, США), Местная (к-2279, Афганистан), Местная (к-2317, Тунис), 'Апшеронская' (к-2416, Азербайджан), Местная (к-2619; Чувашия, Россия), у которых колебания по годам составляли 1,0–1,5 кг/м², но по общему урожаю корнеплодов они несколько уступали (на 10–15%) описанным выше сортам. Представленные материалы далее проанализированы с учетом качества полученного урожая.

Выход товарной продукции является важным показателем эффективности производства, а следовательно, соответствия современным требованиям рынка. На качество урожая моркови в засушливых условиях на орошении влияют количество растреснувших и уродливых, а также пораженных болезнями корнеплодов (Khmelinskaya et al., 2017). В годы исследований наблюдали сравнительно небольшое поражение посевов моркови болезнями и вредителями, средние показатели поражения составили: мучнистой росой – 2,68 балла, бурой пятнистостью – 0,82 балла, мокрой бактериальной гнилью – 0,36 баллов. Таким образом, заболевания в годы изучения оказали несущественное влияние на товарность продукции. В большей степени на уровень товарности моркови влияли условия ее выращивания, связанные с неравномерным увлажнением почвы, вызывающие растрескивание корнеплодов. Количество треснувших корнеплодов варьировало от 5,2 до 11,0%, уродливых – от 3,2 до 24,6%. Причем отмечено, что образцы с высокой средней массой корнеплодов более подвержены растрескиванию, чем образцы со средней и низкой массой корнеплода.

Вместе с тем удалось выделить высокоурожайные образцы, характеризующиеся и высокой товарностью продукции. К ним относятся: 'Нантская' (к-1438, Болгария), 'Ленинканская' (Армения), 'Danvers' (к-2167,

Таблица 1. Распределение изученных образцов моркови в зависимости от их происхождения и урожайности (Волгоградская ОС ВИР, 2008–2016 гг.)**Table 1. Distribution of the studied carrot accessions by their origin and yield (Volgograd Experiment Station of VIR, 2008–2016)**

Происхождение образцов / Origin of accessions	Количество образцов с уровнем урожайности, кг/м ² / Number of accessions with the yield levels, kg/m ²							Всего / Total
	≤ 2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	4,1–5,0	5,1–6,0	6,1–6,9	≥ 7,0	
Западная Европа (Франция, Германия, Нидерланды, Дания, Бельгия, Швеция, Великобритания)	-	2	6	9	9	2	-	28
Южная Европа (Италия, Болгария, Югославия)	-	1	1	2	2	1	1	8
Восточная Европа (Венгрия, Чехия, Польша, Румыния, Украина, Молдова, Эстония)	1	1	2	6	4	-	-	14
Азия (Китай, Индия, Япония, Монголия)	-	2	2	-	1	-	-	5
Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан, Киргизия)	-	3	3	-	-	-	-	6
Закавказье (Армения, Азербайджан)	-	1	1	-	2	-	-	4
Африка (Тунис, Гана, Бурунди)	-	1	2	-	2	-	-	5
Америка (США, Канада, Чили, Бразилия)	1	1	5	7	5	1	-	20
Австралия	-	-	1	-	1	-	-	2
Россия	-	-	2	2	3	2	-	9
Итого:	2	12	24	27	29	6	1	101

США), 'Консервная-63' (Молдова), 'All Season' (к-2598, Австралия), 'Рогнеда' (к-2611, Россия). Характерно, что указанные образцы происходят в основном из засушливых районов. Однако образцы 'Nantes' (Италия), 'Консервная-63' (Молдова) и Местная (Афганистан), несмотря на происхождение из засушливых районов, характеризовались различным соотношением показателей урожайности и товарности корнеплодов. Полученные данные свидетельствуют о разной реакции образцов на условия выращивания, обусловленной их наследственными особенностями. Наименьшими колебаниями товарности характеризовались 'Rouge Demi-courte obtuse de Guerande' (Германия), 'Нантская' (к-1438, Болгария), 'Шантенэ' (к-1439, Украина), 'Danvers' (США), 'Консервная-63' (к-2320, Молдова), 'Hybrid AV 7901' (к-2574,

США) и 'Несравненная' (Россия). Значительное варьирование товарности наблюдали у образцов 'Nantes' (Италия), 'Нантская' (к-1709, Украина), Местная (к-1847, КНР), 'Improved Half Long White' (к-1964, Канада), 'Asmer Early market' (Великобритания), 'Kuroda' (к-2566, Дания), 'Flakkes All Season' (к-2599, Австралия).

Образцы, отличающиеся повышенной (106,0–172,0% к стандарту) урожайностью и высокой товарностью корнеплодов, приведены в таблице 2.

Морковь характеризуется ценным биохимическим составом, в особенности, содержанием β-каротина (провитамина А), обладающим иммуностимулирующим действием и антиоксидантными свойствами. Корнеплоды моркови отличаются также повышенным содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты. Вместе с тем, содержа-

Таблица 2. Характеристика образцов моркови, выделившихся по урожайности и товарности
(Волгоградская ОС ВИР, 2008–2016 гг.)

Table 2. Description of the carrot accessions identified for their yield and marketability
(Volgograd Experiment Station of VIR, 2008–2016)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Образец / Accession	Происхождение / Origin	Урожайность, кг/м ² / Yield, kg/m ²				Товарность, % / Marketability, %		
			Средняя / Mean	Min	Max	% к стандарту / % to the ref.	Средняя / Mean	Min	Max
1438	Нантская	Болгария	6,5	4,8	8,1	114	94	90	97
1528	Несравненная	Россия	7,9	7,2	8,6	172	88	83	93
1936	Ленинаканская	Армения	7,3	5,9	8,2	159	92	87	97
2167	Danvers	США	6,3	3,3	9,3	106	97	96	98
2304	Asmer Early market	Великобритания	5,3	3,7	7,2	117	71	55	88
2320	Консервная 63	Молдова	7,9	6,3	8,5	172	90	89	92
2573	Bonanza	Франция	6,1	4,7	7,0	132	84	79	90
2577	Karotka	Чехословакия	7,0	5,2	7,2	152	91	86	96
2585	Flakkese	Бельгия	7,8	5,9	9,6	171	96	95	98
2598	All Season	Австралия	7,5	5,9	9,1	135	89	85	93
2604	№ 9541	США	5,1	3,5	6,3	112	97	92	99
2611	Рогнеда	Россия	6,3	4,3	8,6	138	89	85	93
1285	Шантенэ 2461, стандарт	Россия	4,6	3,75	4,8	100	75	68	79
	НСР ₀₅		1,25						

ние химических веществ в корнеплодах значительно варьирует в зависимости от сорта (гибрида), и в особенности, от условий выращивания, что проявилось при изучении набора коллекционных образцов моркови в засушливых условиях. Так, содержание сахаров колебалось от 3,0 до 6,85%, аскорбиновой кислоты – от 7,9 до 12,2 мг/100 г, каротина – от 9,5 до 17,9 мг/100 г. Заслуживают внимания образцы с повышенным содержанием наиболее важных химических веществ.

Высоким содержанием (15,0–17,5 мг/100 г) каротина в годы исследований отличались следующие сорто-

образцы: Местная (к-1543, Узбекистан), 'Amelioree a forcer' (к-1785, Франция), 'Karotka' (к-2577, Чехословакия), 'Amton' (к-2616, ФРГ), 'Polar' (к-2652, ФРГ), 'Sutton' (к-1846, Индия), 'Шантенэ' (Украина) и 'Рогнеда' (Россия). Для них было характерно и повышенное содержание сахаров и аскорбиновой кислоты, за исключением образца 'Karotka', у которого отмечено сравнительно невысокое (4,7%) содержание сахаров.

Представляет интерес и анализ химического состава образцов моркови, характеризующихся стабильной урожайностью и товарностью корнеплодов (табл. 3).

Таблица 3. Биохимический состав образцов моркови, выделенных по урожайности и товарности
(Волгоградская ОС ВИР, 2008–2016 гг.)**Table 3. Biochemical composition of the carrot accessions identified for their yield and marketability**
(Volgograd Experiment Station of VIR, 2008–2016)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Образец / Accession	Происхождение / Origin	Содержание /Content of			
			сухих веществ,% / dry matter, %	суммы сахаров, % / sugars, %	аскорбиновой к-ты, мг/100 г / ascorbic acid, mg/100 g	каротина, мг/100 г / carotene, mg/100 g
к-1528	Несравненная	Россия	13,65* 12,70–14,6	6,25 5,5–7,0	11,20 9,1–13,3	13,65 13,1–14,2
к-1936	Ленинканская	Армения	11,75 11,0–12,5	5,40 4,4–6,4	10,15 8,6–11,7	13,25 10,6–16,5
к-2304	Asmer Early market	Великобритания	12,45 12,1–12,8	5,55 5,0–6,1	10,90 10,1–11,7	11,55 9,0–10,6
к-2320	Консервная 63	Молдова	12,75 12,4–13,1	5,95 4,4–7,4	9,20 7,4–11,0	10,90 6,9–15,0
к-2573	Bonanza F ₁	Франция	11,70 11,5–11,9	5,20 4,1–6,3	9,50 8,4–10,6	15,35 15,0–15,7
к-2577	Karotka	Чехословакия	12,50 12,1–12,9	4,70 4,5–4,9	12,05 10,1–14,0	15,15 13,1–17,2
к-2585	Flakkese	Бельгия	10,70 10,4–11,0	4,35 4,0–4,7	10,85 8,4–13,3	13,5 11,3–15,7
к-2604	№ 9541	США	13,15 12,3–14,0	6,25 6,1–6,4	9,30 8,0–10,6	13,88 12,7–15,6
к-2611	Рогнеда	Россия	13,80 13,1–14,5	6,75 6,3–7,2	9,40 8,0–10,8	20,20 19,4–21,0
к-1285	Шантенэ 2461 (стандарт)	Россия	12,65 12,4–12,9	5,45 5,18–5,73	8,51 7,5–11,0	12,5 11,9–13,1
	HCP ₀₅		0,4	0,7	0,3	1,1

Примечание: *X_{ср}, min-max
Note: *X_{mean}, min-max

Невысоким содержанием каротина, аскорбиновой кислоты и сахаров характеризовался сорт 'Консервная-63' (Молдова), но содержание сухих веществ в его корнеплодах было достаточно высоким, и он был наиболее урожайным при высокой товарности (90,5%) продукции.

Выделенные в результате изучения образцы моркови представляют интерес в качестве исходного селекционного материала для условий Волго-Ахтубинской поймы. Особенно ценным материалом являются образцы с повышенным содержанием каротина в корнеплодах.

Заклучение

При изучении набора образцов моркови на Волгоградской опытной станции ВИР выявлена неодинаковая реакция образцов, в зависимости от их происхождения и генетических особенностей, на контрастные условия выращивания, при резком переходе от засухи к переувлажнению почвы, что нередко приводит к растрескиваемости корнеплодов, их уродливости и неизбежно сказывается как на урожайности, так и на качестве продукции.

При этом наблюдали снижение товарности корнеплодов моркови у образцов с высокой массой корнеплода.

Выделены образцы со стабильной урожайностью: 'Несравненная' (к-1528, РФ), 'Ленинканская' (к-1936, Армения), 'Asmer Early market' (к-2304, Великобритания) и 'Консервная-63' (к-2320, Молдова). Высокой урожайностью и качеством продукции характеризовались 'Нантская' (к-1438, Болгария), 'Ленинканская' (к-1936, Армения), 'Консервная-63' (к-2320, Молдова), 'All Season' (к-2598, Австралия) и 'Рогнеда' (к-2611, Россия). По уровню товарности проявилось варьирование от 71,0 до 97,0%.

Наивысшими показателями содержания каротина (провитамина А) отличались образцы 'Местная', (к-1543, Узбекистан), 'Amelioree a forcer' (к-1785, Франция) и 'Amton' (к-2616, ФРГ). Выделенные в результате исследований образцы представляют интерес в качестве исходного материала для селекции.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 0662-2019-0003 «Генетические ресурсы овощных и бахчевых культур мировой коллекции ВИР: эффективные пути расширения разнообразия, раскрытия закономерностей наследственной изменчивости, использования адаптивного потенциала».

The research was performed within the framework of the State Task according to the theme plan of VIR, Project No. 0662-2019-003 "Genetic Resources of Vegetable and Cucurbit Crops in the VIR Global Collection: Effective Ways to Expand Their Diversity, Disclose the Patterns of Hereditary Variability, and Use Their Adaptive Potential".

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The authors declare the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Прянишникова В.Е., Хмелинская Т.В. Оценка генофонда моркови по урожайности и качеству на Волгоградской опытной станции ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020;181(4):65-70. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-65-70

Pryanishnikova V.E., Khmelinskaya T.V. Evaluation of the carrot gene pool for yield and quality indicators at Volgograd Experiment Station of VIR. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020;181(4):65-70. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-65-70

ORCID

Pryanishnikova V.E. <https://orcid.org/0000-0002-1255-6378>

Khmelinskaya T.V. <https://orcid.org/0000-0001-5425-1268>

References/Литература

- Derevenskih O.A., Leunov V.I. Basic trends of root crops selection. *Potato and Vegetables*. 2010;(5):22-23. [in Russian] (Деревенских О.А., Леунов В.И. Основные направления селекции корнеплодов. *Картофель и овощи*. 2010;(5):22-23).
- Dobrutskaya E.G., Ushakova O.V., Smirnova A.M. Varietal features of carrot plants (*Daucus carota* L.) in the context of individual variation of qualitative traits. *Vegetable Crops of Russia*. 2015;(3-4):44-47. [in Russian] (Добруцкая Е.Г., Ушакова О.В., Смирнова А.М. Сортовые особенности растений моркови столовой (*Daucus carota* L.) в связи с индивидуальной изменчивостью количественных признаков. *Овощи России*. 2015;(3-4):44-47). DOI: 10.18619/2072-9146-2015-3-4-44-47
- Khmelinskaya T.V., Burenin V.I., Pryanishnikova V.E. Ecological aspects of carrot trait variation. *Vegetable Crops of Russia*. 2017;(2):24-29. [in Russian] (Хмелинская Т.В., Буренин В.И., Прянишникова В.Е. Экологические аспекты изменчивости признаков моркови. *Овощи России*. 2017;(2):24-29). DOI: 10.18619/2072-9146-2017-2-24-29
- Sazonova L.V., Levandovskaya L.I., Krivchenko V.I., Vlasova E.A., Ermakov A.I., Voskresenskaya V.V. (comp.). VIR Guidelines. Study and maintenance of the collection of vegetable plants (carrot, celery, parsley, parsnip, daikon and radish) (Metodicheskiye ukazaniya VIR. Izucheniye i podderzhaniye kollektssii ovoshchnykh rasteniy [morkov, selderey, petrushka, pasternak, redka i redis]). Leningrad: VIR; 1981. [in Russian] (Методические указания ВИР. Изучение и поддержание коллекции овощных растений (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редька и редис) / сост.: Л.В. Сазонова, Л.И. Левандовская, В.И. Кривченко, Э.А. Власова, А.И. Ермаков, В.В. Воскресенская. Ленинград: ВИР; 1981).
- Yudaeva V.E., Bokhan A.I., Motyleva S.M. Genetic resources of root vegetables crops in Central Region of Russia. *Vegetable Crops of Russia*. 2017;(4):32-37. [in Russian] (Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М. Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях Центрального региона России *Овощи России*, 2017; (4):32-37). DOI: 10.18619/2072-9146-2017-4-32-37

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-65-70>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Авторы одобрили рукопись / The authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest