

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ / PLANT BREEDING, SEED PRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9>

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР ВНИИО – ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНЦО

Научная статья

Косенко М.А.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-3321-6249;

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального научного центра овощеводства, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (m.a.kosenko[at]yandex.ru)

Аннотация

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО – крупнейший научный центр в России по созданию высокоурожайных сортов и гибридов овощных и бахчевых культур для различных регионов России, отвечающих современным запросам промышленного производства и частного потребления. В настоящее время коллектив лаборатории столовых корнеплодов Федерального Научного Центра Овощеводства решает следующие задачи: создание современных сортов и гибридов с качественно новыми ценными признаками; совершенствование теоретических и методических основ селекции и семеноводства корнеплодных овощных культур и поддержания линий, гибридов и сортов. По итогам последнего десятилетия коллективом лаборатории совместно с соисполнителями созданы и включены в реестр допущенных к использованию ряд сортов и гибридов корнеплодных культур (морковь столовая, свёкла столовая, редис, редька, репа). Гибрид моркови столовой F1 Красногорье, создан на основе ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность). Форма корнеплода коническая. Сортотип Шантенэ. Масса корнеплода 110-180 г. Внешняя и внутренняя окраска корнеплода оранжевая. Содержание каротина до 19,2 мг на 100 г сырого вещества. Гибрид редьки европейской зимней F1 Черный жемчуг, создан на основе самонесовместимости. Вегетационный период 60 дней. Корнеплоды с округлой формой. Внешняя окраска черная, окраска мякоти белая. Масса корнеплода 200-250 г. Выход товарной продукции 85-95%. Устойчив к растрескиванию корнеплода. Сорт редиса Джокер – раннеспелый, листовая розетка компактная. Форма корнеплода округлая. Окраска корнеплода красная. Масса корнеплода – 20-25 г. Выход товарной продукции 85-90%. Сорт свеклы столовой Деметра – среднеспелый, листовая розетка полупрямостоячая. Форма корнеплода плоскоокруглая. Вкусовые качества отличные. В условия Московской области товарная урожайность достигает 60,0 т/га. Сорт репы Юла – среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости 60-75 дней. Масса корнеплода 250-300 г. Товарность – 83%. Устойчив к киле.

Ключевые слова: морковь, свёкла столовая, редис, признаки, селекция.

SELECTIVE ACHIEVEMENTS OF ROOT CROPS VNIYO – BRANCH OF FSBSI FSCVG

Research article

Kosenko M.A.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-3321-6249;

¹ All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal Scientific Center of Vegetable Growing, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (m.a.kosenko[at]yandex.ru)

Abstract

VNIYO – a branch of the Federal Scientific Centre for Vegetable Growing is the largest research centre in Russia for the development of high-yielding varieties and hybrids of vegetable and melon crops for different regions of Russia, meeting modern demands of industrial production and private consumption. At present the staff of the Laboratory of Table Root Crops of the Federal Scientific Centre of Vegetable Growing solves the following problems: creation of modern varieties and hybrids with qualitatively new valuable features; improvement of theoretical and methodical bases of selection and seed breeding of root vegetable crops and maintenance of lines, hybrids and varieties. According to the results of the last decade the laboratory team together with co-executors created and included in the register of approved for use a number of varieties and hybrids of root crops (table carrot, table beet, radish, radish, turnip). Table carrot hybrid F1 Krasnogorie, created on the basis of CMS (cytoplasmic male sterility). The shape of the root crop is conical. Sortotype Chantenay. Root mass 110-180 g. External and internal colouring of the root vegetable orange. Carotene content, up to 19.2 mg per 100 g of crude matter. European winter radish hybrid F1 Black Pearl, created on the basis of self-incompatibility. The vegetation period is 60 days. Root crops with a rounded shape. External colouring is black, flesh colouring is white. Root weight 200-250 g. Yield of marketable products 85-95%. Resistant to root cracking. Radish variety Joker – early maturing, leaf rosette compact. The shape of the root crop is rounded. Root colour is red. Root mass – 20-25 g. Yield of marketable products 85-90%. Variety of table beet Demeter – medium-ripening, leaf rosette semi-straight. The shape of the root is flat-rounded. Taste qualities are excellent. In the conditions of Moscow Oblast, marketable yield reaches 60.0 tonnes / ha. Turnip variety Yula – medium-ripening. The period from full sprouting to the beginning of technical ripeness, 60-75 days. Root mass of 250-300 g. Marketability – 83%. Resistant to keel.

Keywords: carrots, table beet, radish, traits, selection.

Введение

Техногенная революция в овощеводстве, которая интенсивно развивается и охватывает все новые и новые страны, позволяет существенно увеличить производство овощей в несколько раз за счет внедрения новых сортов и гибридов, капельного орошения, фертигации растворимыми удобрениями с микроэлементами и аминокислотами, использования новейших пестицидов и точного земледелия [1].

Необходимо отметить, что исходный материал для селекции должен быть однородным по селективируемым признакам, генетически стабильным. Эта проблема может быть решена путем внедрения в селекционную практику усовершенствованных методов клеточных технологий *in vitro* [2].

Современной генетикой разработан ряд методов, которые дают возможность получать разнообразный исходный материал для отбора, ускоряют процесс создания новых сортов. Некоторые приёмы получили широкое распространение, и их использование привело к резкому повышению урожайности многих культур.

Особую роль в России в производстве овощей занимают тепличные хозяйства, которые выращивают овощи защищенного грунта в зимних теплицах. Производство тепличных овощей является стабильно развивающимся сектором экономики, и увеличение происходит за счет ввода в эксплуатацию новых теплиц [3].

По данным Министерства здравоохранения РФ, среднестатистический россиянин должен употреблять в год 459 кг продуктов питания растительного происхождения. Овощи и картофель должен составлять не менее 50% этого объема: 140 кг – овощи и 90 кг в год – картофель. В ежегодном рационе должно присутствовать: 40 кг капусты, по 10 кг лука, томатов, огурцов, 17 кг моркови, 18 кг свёклы, а также 15 кг бахчевых культур [4].

В условиях постоянно повышающихся требований к здоровому образу жизни одно из ведущих направлений современной пищевой промышленности связано с производством высококачественных продуктов питания за счет рационального использования ресурсов питания и применения новых технологий, которые сохраняют природные свойства сырья, делают его более здоровым, безопасным и долговечным [5].

В настоящее время наблюдается некоторое увеличение посевных площадей моркови, особенно в промышленном секторе овощеводства, примерно на 7-8%. Это объясняется повышением роли моркови в здоровом, рациональном питании человека, высокими вкусовыми и диетическими качествами корнеплодов [6].

Наиболее актуальным вопросом и перспективным является возможность выращивания овощей фермерскими хозяйствами. Это обусловлено тем, что помимо новых мер поддержки со стороны региональной власти, фермеры также могут воспользоваться возможностями грантовой поддержки [7].

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО – крупнейший научный центр в России по созданию высокоурожайных сортов и гибридов овощных и бахчевых культур для различных регионов России, отвечающих современным запросам промышленного производства и частного потребления. Более 450 сортов и гибридов создано и улучшено за 90 лет работы института и 80 лет работы его опытных станций. Непосредственно институт создает сорта и гибриды для Нечерноземной зоны РФ [8].

Успех селекции сегодня может быть достигнут только в результате творческого союза научных специальностей: селекционера, генетика, биотехнолога, иммунолога, фитопатолога, физиолога, эколога, а также объединения классических и современных методов в конкретных селекционных программах [9].

В селекции корнеплодов используются как традиционные гибридизация, инбридинг и т.п., так и биотехнологические методы [10].

Исследования проводили во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО. В секторе селекции и семеноводства корнеплодных культур.

Коллектив лаборатории столовых корнеплодов Федерального Научного Центра Овощеводства решает следующие задачи:

- Создание современных сортов и гибридов с качественно новыми ценными признаками.
- Совершенствование теоретических и методических основ селекции и семеноводства корнеплодных овощных культур, поддержание линий, гибридов и сортов.

Основные результаты

По итогам последнего десятилетия созданы и включены в реестр допущенных к использованию ряд сортов и гибридов корнеплодных культур (морковь столовая, свёкла столовая, редис, редька, репа).

2.1. Морковь столовая

Гетерозисный эффект гибридных комбинаций и характеристика самого гибрида, отвечающего современным требованиям рынка, зачастую зависит от признаков линий [11].

Основное направление селекционной работы: создание сортов и гибридов моркови столовой для свежего потребления и длительного хранения, с высокими вкусовыми и пищевыми качествами, относительно устойчивые к бактериозу, фомозу, альтернариозу для Нечерноземной зоны. В таблице 1 приведены основные характеристики сортов и гибридов моркови столовой.

Таблица 1 - Характеристика сортов и гибридов моркови столовой селекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9.1>

Наименование	Категория	Год включения в реестр	Форма корнеплода	Окраска корнеплода	Урожайность, т/га	β-каротин, мг на 100 г сырого вещества
Арго	сорт	2017	удлиненно-	белая	40,0	0,5

			коническая			
Корсар	сорт	2017	цилиндрическая	оранжевая	58,0	18,5
Красногорье	гибрид	2020	коническая	оранжевая	64,0	19,2
Крейсер	сорт	2022	удлиненно-коническая	оранжевая	61,7	16,7
Астарт	сорт	2022	коническая	желтая	36,0	4,0

Примечание: период с 2014 по настоящее время

Красногорье – среднеспелый гибрид. Создан на основе ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность). Форма корнеплода коническая. Сортотип Шантенэ. Масса корнеплода 110-180 г. Внешняя и внутренняя окраска корнеплода оранжевая. Сердцевина маленькая. Содержание каротина до 19,2 мг на 100 г сырого вещества.

Крейсер – среднеспелый сорт. Сортотип Берликум/Нантская. Окраска корнеплода оранжевая. Масса корнеплода 150-200 г. Вкусовые качества хорошие. Максимальная урожайность 77,0 т/га получена в Рязанской области. Выход товарной продукции 81-87%.

2.2. Свёкла столовая

В настоящее время важнейшей проблемой селекции свёклы является создание адаптивных сортов, которые бы сочетали в себе признаки высокой продуктивности, устойчивости к болезням и экстремальным факторам окружающей среды в разных эколого-географических зонах [12]. Основные характеристики сортов свёклы столовой отображены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика сортов свёклы столовой селекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9.2>

Наименование	Категория	Год включения в реестр	Форма корнеплода	Окраска корнеплода	Урожайность, т/га
Деметра	сорт	2014	плоскоокруглая	темно-бордовая	60,0
Багрянец	сорт	2016	плоскоокруглая	темно-бордовая	63,5

Примечание: период с 2014 по настоящее время

Деметра среднеспелый сорт. Листовая розетка полупрямостоячая. Форма корнеплода плоскоокруглая. Средняя масса корнеплода 200-250 г. Вкусовые качества отличные. Содержание сухого вещества в пределах 13,6%, общего сахара 9,4. В условия Московской области товарная урожайность достигает 60,0 т/га.

2.3. Редис

Работа по селекции редиса проводилась в защищенном и открытом грунте. Целью работы было: создание раннеспелых сортов редиса, устойчивый к стеблеванию и дряблению, с урожайностью 3,5 кг/м² в условиях пониженной температуры и освещенности для пленочных теплиц 3 световой зоны. В таблице 3 приведены основные характеристики сортов редиса.

Таблица 3 - Характеристика сортов редиса селекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9.3>

Наименование	Категория	Год включения в реестр	Форма корнеплода	Окраска корнеплода	Урожайность, кг/м ²
Багрянец	сорт	2017	округлая	розово-красная с белым кончиком	3,60
Джокер	сорт	2019	округлая	красная	3,16

Примечание: период с 2014 по настоящее время

Багрянец – раннеспелый сорт. Корнеплоды округлые с небольшим белым кончиком. Мякоть белая. Масса корнеплода 25-28 г. Урожайность в защищенном грунте 3,4 кг/м², в открытом грунте 3,6 кг/м². Устойчив к преждевременному цветению.

Джокер – раннеспелый сорт. Листовая розетка компактная. Форма корнеплода округлая. Окраска корнеплода красная. Масса корнеплода – 20-25 г. Выход товарной продукции 85-90%.

2.4. Редька европейская

Целью селекционной работы было: получение сортов и гибридов редьки европейской разных групп спелости для открытого и защищенного грунта, с высокими урожайными и товарными признаками, устойчивые к преждевременному цветению.

После испытаний в контрольном и конкурсном питомниках, по результатам Государственного сортоиспытания и экспертной оценки, в Госреестр селекционных достижений были включены три сорта редьки европейской летней и два гибрида редьки европейской зимней [13].

В таблице 4 приведены основные характеристики сортов и гибридов редьки европейской.

Таблица 4 - Характеристика сортов и гибридов редьки европейской селекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9.4>

Наименование	Категория	Год включения в реестр	Форма корнеплода	Окраска корнеплода	Урожайность, т/га
Бьянка	сорт	2017	плоскоокруглая	белая	36,0
Сириус	сорт	2018	коническая	белая	41,5
Цыганский барон	гибрид	2019	плоскоокруглая	черная	45,0
Офелия	сорт	2020	овальная	белая	38,0
Черный жемчуг	гибрид	2021	округлая	черная	47,5

Примечание: период с 2014 по настоящее время

Бьянка – раннеспелый сорт. Срок вегетации 40-42 дня. Розетка листьев полупрямостоячая. Форма корнеплода плоскоокруглая. Окраска корнеплода белая. Содержание сухого вещества 6,4%, витамина С – 18 мг/%. Товарность 80-90%.

Черный жемчуг – среднеспелый гибрид. Создан на основе самонесовместимости. Вегетационный период 60 дней. Корнеплоды с округлой формой. Внешняя окраска черная, окраска мякоти белая. Масса корнеплода 200-250 г. Выход товарной продукции 85-95%. Устойчив к растрескиванию корнеплода.

2.5. Репа столовая

Сохранение этой ценной корнеплодной культуры одна из важнейших задач, стоящих перед овощеводством. Сложным в решении этой проблемы является малочисленность сортов.

Перед началом селекционного процесса необходимо иметь представление о том, какие сорта и гибриды репы овощной необходимы для того, чтобы расширить ассортимент. В ходе селекционной работы решали следующие задачи: изучение морфологических и биологических особенностей коллекции, получение исходного материала для создания сортов со стабильной урожайностью, высокими товарными и вкусовыми качествами, относительно устойчивых к киле, а также хорошей лежкостью.

При помощи межсортовой гибридизации с последующим индивидуально-семейственным отбором получилось создать сорта Венера и Юла. Основные характеристики сортов репы столовой отображены в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристика сортов репы столовой селекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.46.9.5>

Наименование	Категория	Год включения в реестр	Форма корнеплода	Окраска корнеплода	Окраска мякоти	Урожайность, т/га
Венера	сорт	2017	плоскоокруглая	красновато-фиолетовая	желтая	40,0
Юла	сорт	2019	плоскоокруглая	красновато-фиолетовая с белым основанием	белая	37,5

Примечание: период с 2014 по настоящее время

Юла среднеспелый сорт, период вегетации 60-75 дней. Масса корнеплода 250-300 г. Содержание сухого вещества 112%, общего сахара 5,7-6,7%, аскорбиновой кислоты 45 мг/%. Товарность – 83%. Устойчив к киле.

Представленный ассортимент может быть использован в качестве исходного материала для создания новых сортов и гибридов. Сорт моркови Астарты отличается оригинальной окраской корнеплода. Сорт свёклы столовой Деметра характеризуется высокими биохимическими показателями и низким содержанием нитратов. Сорт редиса Багрянец – генистичник урожайности. Сорт репы столово Юла отличается устойчивостью к киле.

Заключение

За последние десять лет в секторе селекции и семеноводстве корнеплодных культур проведена колоссальная работа по созданию конкурентоспособных сортов и гибридов отвечающих запросам потребителей. Созданы 12 сортов и 4 гибрида из них: 4 сорта и 1 гибрид моркови столовой, 2 сорта и 3 гибрида редьки европейской, по 2 сорта редиса, репы и свёклы столовой. Данные сорта и гибриды могут быть исходным материалом для создания новых сортов и гибридов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Солдатенко А.В. Экологическое овощеводство / А.В. Солдатенко, В.А. Борисов — Москва: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2022. — 504 с.
2. Курина А.Б. Возможности использования биотехнологических методов в селекции овощных культур в лаборатории селекции и клеточных технологий ВИР / А.Б. Курина, А.М. Артемьева // Биотехнология и селекция растений. — 2022. — Т. 5. № 4. — с. 55-64.
3. Балашова С.А. Особенности планирования производства овощей защищенного грунта / С.А. Балашова, А.А. Кузьмина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. — 2018. — 27 (32). — с. 39-45.
4. Стадник А.Т. Тенденции производства, потребления, импорта овощей и картофеля в Российской Федерации / А.Т. Стадник, С.Г. Чернова, О.В. Ожогова и др. // Культура. Наука. Производство. — 2019. — 3. — с. 79-84.
5. Фролов Д.И. Современные технологии консервации овощей / Д.И. Фролов // Инновационная техника и технология. — 2019. — 1 (18). — с. 14-18.
6. Диков М.В. Изучение формирования качества корнеплодов моркови при использовании для длительного хранения / М.В. Диков, С.И. Данилин // Наука и Образование. — 2020. — Т. 3. № 2. — с. 297.
7. Жукова Ю.С. Перспективы расширения производства овощей открытого грунта на территории Кировской области на примере моркови / Ю.С. Жукова, А.Ю. Маринина // Вестник Вятского ГАТУ. — 2023. — № 2 (16). — с. 13.
8. Ховрин А.Н. Селекционной работе ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО – 90 лет / А.Н. Ховрин, А.Ф. Разин, Р.А. Мещерякова, А.А. Егорова // История науки и техники. — 2020. — 10. — с. 75-89.
9. Пивоваров В.Ф. Продовольственная независимость и технологический суверенитет России в отрасли овощеводства / В.Ф. Пивоваров, А.В. Солдатенко, О.Н. Пышная и др. // Овощи России. — 2024. — 3. — с. 5-17.
10. Неменуцкая Л.А. Основные направления селекции овощных культур группы корнеплодные / Л.А. Неменуцкая // Новости науки в АПК. — 2019. — 3 (12). — с. 506-511.
11. Корнев А.В. Создание линий-опылителей моркови столовой / А.В. Корнев, Л.М. Соколова, А.Н. Ховрин и др. // Картофель и овощи. — 2020. — 9. — с. 37-40.
12. Тимакова Л.Н. Поиск, выделение и создание исходного материала для улучшения качества свеклы столовой / Л.Н. Тимакова, М.А. Коломиец, А.В. Корнев // Картофель и овощи. — 2023. — 5. — с. 37-40.
13. Косенко М.А. Результаты и перспективы селекции редьки европейской / М.А. Косенко // Овощи России. — 2019. — 4 (48). — с. 29-31.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Soldatenko A.V. Ekologicheskoe ovoschvodstvo [Ecological vegetable growing] / A.V. Soldatenko, V.A. Borisov — Moskva: FGBNU FNTsO publishing, 2022. — 504 p. [in Russian]
2. Kurina A.B. Vozmozhnosti ispol'zovanija biotehnologicheskikh metodov v selektsii ovoschnyh kul'tur v laboratorii selektsii i kletochnyh tehnologij VIR [the possibilities of using biotechnological methods in the breeding of vegetable crops in the laboratory of breeding and cell technologies of the VIR] / A.B. Kurina, A.M. Artem'eva // Biotechnology and plant breeding. — 2022. — V. 5. № 4. — p. 55-64. [in Russian]
3. Balashova S.A. Osobennosti planirovanija proizvodstva ovoschej zaschischennogo grunta [Features of planning the production of protected soil vegetables] / S.A. Balashova, A.A. Kuz'mina // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. — 2018. — 27 (32). — p. 39-45. [in Russian]

4. Stadnik A.T. Tendentsii proizvodstva, potreblenija, importa ovoschej i kartofelja v Rossijskoj Federatsii [Trends in the production, consumption, and import of vegetables and potatoes in the Russian Federation] / A.T. Stadnik, S.G. Chernova, O.V. Ozhogova et al. // *Culture. Science. Production.* — 2019. — 3. — p. 79-84. [in Russian]
5. Frolov D.I. Sovremennye tehnologii konservatsii ovoschej [Modern technologies of vegetable preservation] / D.I. Frolov // *Innovative equipment and technology.* — 2019. — 1 (18). — p. 14-18. [in Russian]
6. Dikov M.V. Izuchenie formirovanija kachestva korneplodov morkovi pri ispol'zovanii dlja dlitel'nogo hranenija [The study of the formation of the quality of carrot roots when used for long-term storage] / M.V. Dikov, S.I. Danilin // *Science and Education.* — 2020. — V. 3. № 2. — p. 297. [in Russian]
7. Zhukova Ju.S. Perspektivy rasshirenija proizvodstva ovoschej otkrytogo grunta na territorii Kirovskoj oblasti na primere morkovi [Prospects for expanding the production of open-ground vegetables in the Kirov region on the example of carrots] / Ju.S. Zhukova, A.Ju. Marinina // *Bulletin of the Vyatka SATU.* — 2023. — № 2 (16). — p. 13. [in Russian]
8. Hovrin A.N. Seleksionnoj rabote VNIIO – filial FGBNU FNTsO – 90 let [Selection work of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution FNTSO – 90 years] / A.N. Hovrin, A.F. Razin, R.A. Mescherjakova, A.A. Egorova // *History of science and technology.* — 2020. — 10. — p. 75-89. [in Russian]
9. Pivovarov V.F. Prodoval'stvennaja nezavisimost' i tehnologicheskij suverenitet Rossii v otrasli ovoshevodstva [Food independence and technological sovereignty of Russia in the vegetable industry] / V.F. Pivovarov, A.V. Soldatenko, O.N. Pyshnaja et al. // *Vegetables of Russia.* — 2024. — 3. — p. 5-17. [in Russian]
10. Nemenuschaja L.A. Osnovnye napravlenija seleksii ovoschnyh kul'tur grupy korneplodnye [The main directions of selection of vegetable crops of the root group] / L.A. Nemenuschaja // *Science news in the agro-industrial complex.* — 2019. — 3 (12). — p. 506-511. [in Russian]
11. Kornev A.V. Sozdanie linij-opylitelej morkovi stolovoj [Creation of carrot pollinator lines in the dining room] / A.V. Kornev, L.M. Sokolova, A.N. Hovrin et al. // *Potatoes and vegetables.* — 2020. — 9. — p. 37-40. [in Russian]
12. Timakova L.N. Poisk, vydelenie i sozdanie ishodnogo materiala dlja uluchshenija kachestva svekly stolovoj [Search, selection and creation of source material to improve the quality of beetroot] / L.N. Timakova, M.A. Kolomiets, A.V. Kornev // *Potatoes and vegetables.* — 2023. — 5. — p. 37-40. [in Russian]
13. Kosenko M.A. Rezul'taty i perspektivy seleksii red'ki evropejskoj [Results and prospects of European radish breeding] / M.A. Kosenko // *Vegetables of Russia.* — 2019. — 4 (48). — p. 29-31. [in Russian]