

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

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.40.21>

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА МОРКОВИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

Научная статья

Косенко М.А.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3321-6249;

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

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

**Аннотация**

Морковь столовая относится к так называемому «борщевому набору», куда также входят капуста, свекла, картофель и лук. Достаточное их производство в местных условиях обеспечивает продовольственную безопасность региона и возможность минимизировать завоз аналогичной импортной продукции. В 2022-2023 годах была проведена оценка сортов моркови по хозяйственно-полезным признакам. Цель работы – оценить коллекционный материал моркови столовой в Нечерноземной зоне РФ, выделить лучшие образцы для дальнейшей селекции, создания гибридов F1. Материалом исследования служили 9 сортов моркови столовой отечественного происхождения. Товарная урожайность корнеплодов сортообразцов моркови столовой находилась в пределах от 52,9 до 86,3 т/га. Лучшим по данному признаку был сорт Император. Доля стандартной продукции находилась на уровне от 82,5 до 90,0%. По результатам биохимического анализа: высокое содержание каротина было отмечено у сортов Берликум роял и Рекси. По содержанию сухого вещества выделились сорта Шантенэ королевская и Рекси. Лучшие сорта данной коллекции будут взяты нами в работу для дальнейшей селекции с целью создания гетерозисных гибридов F1.

**Ключевые слова:** сорт, морковь, признаки, урожайность.

AN EVALUATION OF CARROT COLLECTION MATERIAL FOR ECONOMIC TRAITS

Research article

Kosenko M.A.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3321-6249;

<sup>1</sup> 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**

Table carrots belong to the so-called "borscht set", which also includes cabbage, beetroot, potatoes and onions. Their sufficient production in local conditions ensures food security of the region and the possibility to minimize the import of similar imported products. In 2022-2023, carrot varieties were evaluated for economical traits. The aim of the work: to evaluate the collection material of table carrots in the Non-Black Earth zone of the Russian Federation, to select the best samples for further selection, creation of F1 hybrids. The research material was 9 varieties of table carrots of domestic origin. Marketable yield of root crops of varieties of table carrot varieties was in the range from 52.9 to 86.3 tonnes/ha. The best on this feature was the variety Emperor. The share of standard production was at the level from 82.5 to 90.0%. According to the results of biochemical analysis: high carotene content was observed in the varieties Berlikum Royal and Remy. In terms of dry matter content, Chantenay royal and Remy varieties stood out. The best varieties of this collection will be taken by us for further breeding to create heterosis F1 hybrids.

**Keywords:** variety, carrots, traits, yields.

**Введение**

Наиболее распространенными овощными культурами в сельскохозяйственных предприятиях являются бокочанная капуста (30% посевов), томаты (15-16%), огурцы (12-14%), морковь (13%), свекла (11%), лук (12%) [1].

Морковь (*Daucus carota* L. var. *sativus* Hoffm.) – широко распространенная овощная культура, возделываемая практически во всех зонах земледелия, включая районы с недостаточным увлажнением. Основная цель сельскохозяйственного 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 [2].

Морковь выращивают в каждом личном подсобном хозяйстве, она употребляется в свежем виде, вареном, переработанном, ее включают в различные блюда. Она полезна для всех категорий населения [3].

В настоящее время существует множество сортов и селекционно-ценных линий моркови, которые различаются между собой урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям, отношением к почвенно-климатическим условиям, формой и длиной корнеплодов, сроками созревания. Но они на данный момент не оценены для различных условий, не определен их адаптационный потенциал. В связи с этим установление реакции растений на определенные

условия выращивания и выявление наиболее адаптивных сортообразцов имеют важное значение при включении их в селекционные программы и внедрение в производство [4].

Морковь столовая относится к так называемому «борщевому набору», куда также входят капуста, свекла, картофель и лук. Достаточное их производство в местных условиях обеспечивает продовольственную безопасность региона и возможность минимизировать завоз аналогичной импортной продукции [5].

Выращивание моркови в относительной близости к потребителю с использованием элементов биологизированного земледелия и орошения позволяет производить экологически чистую продукцию и реализовывать в свежем виде без длительных перевозок и специального хранения [6].

Высокий уровень технологий производства в современном овощеводстве предъявляет особые требования к существующим сортам и гибридам моркови столовой (внешний вид, однородность и выравненность корнеплодов, лежкость корнеплодов, устойчивость к основным болезням). В последние годы наметилась устойчивая тенденция внедрения в отечественное овощеводство гибридов F1, отличающихся высокой продуктивностью и товарностью. Лидерами в гетерозисной селекции моркови столовой являются иностранные фирмы и научные учреждения. Как показывает практика, часто зарубежные гибриды F1 не могут проявить свои ценные хозяйственные признаки на обширной, экологически разнородной территории России [7].

Валовые сборы моркови столовой в хозяйствах РФ составляют около 12% от общих валовых сборов овощей открытого грунта. Площадь посева столовой моркови составляет более 10,3% посевных площадей овощей открытого грунта [8].

Стратегической задачей современного растениеводства является повышение адаптивного потенциала сортов и продуктивное использование данных знаний в производстве. Для решения этой задачи необходимо знать биологические особенности культуры, которые проявляются в определенных условиях произрастания [9].

Цель работы – оценить коллекционный материал моркови столовой в Нечерноземной зоне РФ, выделить лучшие образцы для дальнейшей селекции, создания гибридов F1.

### Методы и принципы исследования

Работа выполнена во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО в 2022-2023 годах. Объектом исследования служили сортообразцы моркови столовой. Почва опытного участка относится к типу аллювиальных луговых, среднесуглинистая, насыщенная, влагоемкая. Глубина пахотного слоя 27 см, глубина залегания грунтовых вод – более 2 м. По совокупности физико-химических свойств такой тип почв пригоден для возделывания столовой моркови. Индивидуальную оценку по комплексу морфологических и хозяйственно-биологических признаков выполняли согласно стандартным методикам [10].

Материалом исследования служили 9 сортов моркови столовой отечественного происхождения.

Посев осуществляли во второй декаде мая на однорядковых делянках площадью 2,1 м<sup>2</sup>. Ширина междурядья 70 см. Сразу после посева проводили обработку селективным почвенным довсходовым гербицидом Стомп в дозе 3 л/га с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Во время вегетации проводили междурядную культивацию. Убирали морковь в середине сентября вручную с предварительным механизированным подкапыванием скобой.

Закладку опытов по хранению сортообразцов моркови столовой проводили в холодильной камере овощехранилища при рекомендуемых режимах: температура воздуха 0-1°C, относительная влажность воздуха 90-95%.

Метеорологические условия вегетационного периода различались по годам исследований. Погодные условия 2022 года, температура воздуха в мае была близка к среднесезонным показателям. Достаточная влажность почвы и оптимальная температура воздуха в этот период обеспечивали дружное появление всходов. В июне – августе температура воздуха была на 3,8-8,4°C выше нормы. Сентябрь характеризовался низкой температурой воздуха. Количество осадков в мае – сентябре было на уровне среднемесячной нормы. В августе наблюдали дефицит осадков. В целом год был благоприятным для роста и развития моркови и формирования хорошего урожая корнеплодов. Особенностью погодных условий 2023 года была высокая средняя температура воздуха в сочетании с дефицитом осадков во время вегетации культуры.

### Основные результаты

В 2022-2022 году используя стандартные методики, в ходе исследований была проведена индивидуальная оценка и отбор по комплексу морфологических и хозяйственно-ценным признакам. Оценка осуществляли по следующим показателям: длина, диаметр, форма корнеплода; средняя масса корнеплода; урожайность; однородность (табл. 1).

Таблица 1 - Параметры корнеплодов сортообразцов моркови столовой, в условиях Московской области, Раменский район, 2022-2023 гг.

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.40.21.1>

| № пп | Сортообразец | Длина корнеплода, см | CV, % | Диаметр корнеплода, см | CV, % | Индекс формы | CV, % |
|------|--------------|----------------------|-------|------------------------|-------|--------------|-------|
| 1    | Нанте        | 20,6                 | 8,5   | 3,1                    | 6,6   | 6,68         | 6,4   |
| 2    | Ройал Форто  | 18,5                 | 8,7   | 2,8                    | 9,8   | 6,64         | 10,4  |
| 3    | Витаминная 6 | 17,6                 | 3,7   | 3,6                    | 6,2   | 4,91         | 8,2   |

|   |                     |      |     |     |     |      |      |
|---|---------------------|------|-----|-----|-----|------|------|
| 4 | Император           | 21,9 | 6,1 | 3,5 | 7,0 | 6,29 | 6,5  |
| 5 | Берликум роял       | 19,7 | 6,2 | 3,4 | 5,5 | 5,79 | 6,0  |
| 6 | Шантенэ роял        | 16,4 | 7,4 | 4,6 | 4,9 | 3,56 | 6,4  |
| 7 | Шантенэ королевская | 15,3 | 7,7 | 4,7 | 5,8 | 3,25 | 10,0 |
| 8 | Рекси               | 15,5 | 9,8 | 4,8 | 8,5 | 3,27 | 11,7 |
| 9 | Королева осени      | 22,4 | 8,0 | 3,9 | 6,5 | 5,79 | 9,6  |

Примечание: \*коэффициент вариации

Средняя длина ботвы варьировала от 42,0 до 63,0 см. Меньшая длина была отмечена у сорта Нанте. Число листьев колебалось от 7 до 9 шт.

Средняя длина корнеплода составляла от 15,3 см у сорта Шантенэ королевская до 22,4 см у сорта Королева осени. Средний диаметр корнеплода изменялся от 2,8 до 4,8 см. Наибольший диаметр был у сорта Рекси. Меньший диаметр был отмечен у сорта Ройал Форто. Индекс формы корнеплода варьировал от 3,25 до 6,68.

Низкая изменчивость оцениваемых признаков была характерна для сортов Нанте, Витаминная 6, Император, Берликум роял, Шантенэ роял, Королева осени. Средняя изменчивость была отмечена у сортов Ройал Форто, Шантенэ королевская, Рекси.

Коэффициент вариации длины корнеплода сортов моркови столовой находилась в пределах от 3,7 до 9,8%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода варьировал от 5,5 до 9,8%. Коэффициент вариации индекса формы изменялся от 6,5 до 11,7%.

По форме корнеплода сортов моркови столовой распределились на следующие сортоотипы: Нантская -22%, Берликум/Нантская – 11%, Берликум – 22%, Шантенэ – 33%, Флакке – 11% (табл. 2).

Вегетационный период составлял от 100 до 110 дней. Наиболее раннеспелыми оказались сорта Шантенэ роял, Рекси. Начало технической спелости у этих сортов наступило на 100 сутки.

Показатель средней массы корнеплода сортов изменялся от 124,0 до 238,0 г. Наибольшая масса была получена у сорта Император, меньшая масса была отмечена у сорта Ройал Форто.

Товарная урожайность корнеплодов сортообразцов моркови столовой находилась в пределах от 52,9 до 86,3 т/га. Лучшим по данному признаку был сорт Император. Доля стандартной продукции находилась на уровне от 82,5 до 90,0% (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика сортообразцов моркови столовой по сортоотипу, массе корнеплода, урожайности, в условиях Московской области, Раменский район, 2022-2023 гг.

DOI: <https://doi.org/10.23649/ЖАЕ.2023.40.21.2>

| № пп              | Сортообразец        | Сортоотип          | Период вегетации, сут. | Масса корнеплода, г | Товарная урожайность, т/га |
|-------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1                 | Нанте               | Нантская           | 105                    | 146,0               | 62,3                       |
| 2                 | Ройал Форто         | Нантская           | 105                    | 124,0               | 52,9                       |
| 3                 | Витаминная 6        | Берликум/ Нантская | 104                    | 148,0               | 63,1                       |
| 4                 | Император           | Берликум           | 110                    | 238,0               | 86,3                       |
| 5                 | Берликум роял       | Берликум           | 108                    | 200,0               | 72,2                       |
| 6                 | Шантенэ роял        | Шантенэ            | 100                    | 190,0               | 68,9                       |
| 7                 | Шантенэ королевская | Шантенэ            | 102                    | 187,0               | 67,8                       |
| 8                 | Рекси               | Шантенэ            | 100                    | 176,0               | 63,7                       |
| 9                 | Королева осени      | Флакке             | 108                    | 230,0               | 83,3                       |
| НСР <sub>05</sub> |                     |                    |                        |                     | 8,0                        |

После уборки корнеплодов проводили оценку сортов моркови по биохимическим показателям. Содержание каротина варьировало от 12,5 до 18,0 мг на 100 г сырого вещества. Содержание сухого вещества изменялось от 8,4 до 11,7%. Содержание сахара находилось в пределах от 6,2 до 8,0%. Высокое содержание каротина было отмечено у сортов Берликум роял и Рекси. По содержанию сухого вещества выделились сорта Шантенэ королевская и Рекси.

После 7 месяцев хранения оценивали сохранность корнеплодов сортов моркови по балльной шкале Госсортоиспытания. Получили следующие данные: 4 балла (сохраняемость 90-95%) сорта Берликум роял, Нанте, Рекси; 3 балла (сохраняемость 80-90%) сорта Император, Витаминная 6, Королева осени, Ройал Форто, Шантенэ королевская, Шантенэ роял.

После семи месяцев хранения при температуре 0-1°C, лучшей сохранностью характеризовались сорта Берликум роял (93,5%) и Рекси (92,0%).

### Закключение

Представленный сортимент моркови столовой может являться исходным материалом для создания гетерозисных гибридов F1. Использовать их в селекции следует проводить в направлениях: сорт Рекси как генисточник на раннеспелость, биохимические показатели; сорт Император – генисточник урожайности; сорт Берликум роял – биохимические показатели.

В результате изучения коллекционного материал моркови столовой по хозяйственно-полезным признакам (форма корнеплода, урожайность, товарность) в коллекционном питомнике выделили в качестве исходного материала для селекции. Лучшие сорта данной коллекции будут взяты нами в работу для дальнейшей селекции с целью создания гетерозисных гибридов F1.

### 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. Косенко М.А. Характеристика производства овощных культур / М.А. Косенко // Прогнозирование инновационного развития национальной экономики в рамках рационального природопользования. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2016. — С. 229-238.
2. Прянишникова В.Е. Оценка генофонда моркови по урожайности и качеству на волгоградской опытной станции ВИР / В.Е. Прянишникова, Т.В. Хмелинская // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. — 2020. — № 4. — С. 65-70. — DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-65-70.
3. Хизанейшвили Н.Э. Влияние макро-, микро-, комплексных удобрений и регулятора роста Экосил на урожайность корнеплодов моркови и вынос элементов питания / Н.Э. Хизанейшвили // Вестник Белорусской ГСХА. — 2021. — № 1. — С. 52-56.
4. Зайцева Н.А. Агрэкологическое изучение сортообразцов столовой моркови из коллекции ВИР / Н.А. Зайцева, А.Ф. Туманян, А.П. Селиверстова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. — 2020. — № 3. — С. 253-262.
5. Нуриев Р. Производство "борщевых наборов". Динамика последних нескольких лет / Р. Нуриев // Аграрная наука. — 2021. — № 2. — С. 51-52.
6. Тимошенко Э.В. Сравнительная оценка сортов моркови столовой для возделывания в условиях Амурской области / Э.В. Тимошенко // Агронаука. — 2023. — Т. 1. — № 1. — С. 125-133.
7. Косенко М.А. Создание исходного материала моркови столовой с ценными признаками / М.А. Косенко // Актуальные вопросы науки. — 2018. — № 40. — С. 246-248.
8. Панасенко Е.Ю. Исследование влияния способа обработки перед хранением на товарное качество корнеплодов моркови / Е.Ю. Панасенко, Т.В. Першакова, Г.А. Купин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2019. — № 149. — С. 14-22.
9. Туманян А.Ф. Возделывание столовой моркови по ресурсосберегающей технологии в условиях орошения Астраханской области / А.Ф. Туманян, Ф. Тусаинт, Н.В. Тютюма [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы АПК. — 2016. — № 4(29). — С. 35-42.
10. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. — Верея: Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. — 650 с.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Kosenko M.A. Charakteristika proizvodstva ovoschnyh kul'tur [Characteristics of Vegetable Crops Production] / M.A. Kosenko // Prognozirovaniye innovacionnogo razvitiya nacional'noj ekonomiki v ramkah racional'nogo prirodnopol'zovaniya [Forecasting of Innovative Development of the National Economy within the Framework of Rational Nature Management]. — Perm: Perm State National Research University, 2016. — P. 229-238. [in Russian]
2. Prjanishnikova V.E. Otsenka genofonda morkovi po urozhajnosti i kachestvu na volgogradskoj opytnoj stantsii VIR [Evaluation of the Carrot Gene Pool by Yield and Quality at the Volgograd Experimental Station VIR] / V.E. Prjanishnikova,

T.V. Hmelinskaja // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii [Works on Applied Botany, Genetics and Breeding]. — 2020. — № 4. — P. 65-70. — DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-65-70. [in Russian]

3. Hizanejshvili N.E. Vlijanie makro-, mikro-, kompleksnyh udobrenij i reguljatora rosta Ekosil na urozhajnost' korneplodov morkovi i vynos elementov pitaniya [The Effect of Macro-, Micro-, Complex Fertilizers and the Growth Regulator Ecosil on the Yield of Carrot Root Crops and the Removal of Batteries] / N.E. Hizanejshvili // Vestnik Belorusskoj GSHA [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy]. — 2021. — № 1. — P. 52-56. [in Russian]

4. Zajtseva N.A. Agroekologicheskoe izuchenie sortoobraztsov stolovoj morkovi iz kolleksii VIR [Agroecological Study of Varieties of Table Carrots from the VIR Collection] / N.A. Zajtseva, A.F. Tumanjan, A.P. Seliverstova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Agronomija i zhivotnovodstvo [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and Animal Husbandry]. — 2020. — № 3. — P. 253-262. [in Russian]

5. Nuriev R. Proizvodstvo "borshevoogo nabora". Dinamika poslednih neskol'kih let [Production of the "Borscht Set". Dynamics of the Last Few Years] / R. Nuriev // Agrarnaja nauka [Agricultural Science]. — 2021. — № 2. — P. 51-52. [in Russian]

6. Timoshenko E.V. Sravnitel'naja otsenka sortov morkovi stolovoj dlja vozdeľvanija v uslovijah Amurskoj oblasti [Comparative Evaluation of Table Carrot Varieties for Cultivation in the Amur Region] / E.V. Timoshenko // Agronauka [Agricultural Science]. — 2023. — Vol. 1. — № 1. — P. 125-133. [in Russian]

7. Kosenko M.A. Sozdanie ishodnogo materiala morkovi stolovoj s tsennymi priznakami [Creating the Source Material of a Canteen Carrot with Valuable Attributes] / M.A. Kosenko // Aktual'nye voprosy nauki [Current Issues of Science]. — 2018. — № 40. — P. 246-248. [in Russian]

8. Panasenko E.Ju. Issledovanie vlijanija sposoba obrabotki pered hraneniem na tovarnoe kachestvo korneplodov morkovi [Investigation of the Effect of the Pre-storage Processing Method on the Marketable Quality of Carrot Root Crops] / E.Ju. Panasenko, T.V. Pershakova, G.A. Kupin [et al.] // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Polythematic Online Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University]. — 2019. — № 149. — P. 14-22. [in Russian]

9. Tumanjan A.F. Vozdeľvanie stolovoj morkovi po resursoberegajushej tehnologii v uslovijah oroshenija Astrahanskoj oblasti [Cultivation of Table Carrots by Resource-saving Technology in the Conditions of Irrigation of the Astrakhan Region] / A.F. Tumanjan, F. Tusaint, N.V. Tjutjuma [et al.] // Teoreticheskie i prikladnye problemy APK [Theoretical and Applied Problems of Agriculture]. — 2016. — № 4(29). — P. 35-42. [in Russian]

10. Litvinov S.S. Metodika polevoogo opyta v ovoshevodstve [Methodology of Field Experience in Vegetable Growing] / S.S. Litvinov. — Vereya: All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, 2011. — 650 p. [in Russian]