

# ГЕНОФОНД ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МОРКОВИ И СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ



## THE GENE POOL FOR BREEDING OF CARROT AND TABLE BEET

Буренин В.И. – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник  
Пискунова Т.М. – кандидат с.-х. наук, ведущий  
научный сотрудник  
Хмелинская Т.В. – кандидат. биол. наук,  
старший научный сотрудник

Burenin V.I.,  
Piskunova T.M.,  
Khmelinskaya T.V.

Федеральный исследовательский центр  
Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И.  
Вавилова (ВИР)  
190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская д. 42-44  
E-mail: v.burenin@vir.nw.ru, tmpiskunova@yandex.ru,  
t.khmelinskaya@vir.nw.ru

Federal Research Center,  
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR),  
Bolshaya Morskaya St., 42-44, St Petersburg, 190000, Russia  
E-mail: v.burenin@vir.nw.ru, tmpiskunova@yandex.ru,  
t.khmelinskaya@vir.nw.ru

Сортимент моркови и свеклы столовой в России включает более 400 сортов и гибридов, занесенных в Госреестр РФ. В отечественном сортименте моркови столовой доля гибридов F<sub>1</sub> составляет около 50%, свеклы – около 20%. Для большинства отечественных сортов столовых корнеплодов характерен высокий уровень адаптивности, сочетания высокой урожайности с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам внешней среды. Сорта и гибриды моркови и свеклы отечественной селекции в среднем превосходят зарубежные по содержанию сухого вещества, сахаров, бетанина и каротиноидов. Они лучше сохраняют высокие товарные качества корнеплодов при длительном хранении. Важным в подборе сортов моркови и свеклы столовой является пригодность их к машинной уборке. Лучше приспособлены к механизированной уборке сорта с прямостоячей розеткой листьев и прочным прикреплением ботвы к головке корнеплода. Применение промышленной технологии в производстве свеклы столовой в значительной мере зависит от наличия раздельноплодных сортов, обеспечивающих механизированное формирование насаждения. В решении этих задач важная роль принадлежит использованию в селекции разнообразного исходного материала. В Пушкинских лабораториях ВИР (г. Пушкин, Ленинградская область) проводили изучение 250 образцов моркови и 165 образцов свеклы столовой. Оценку коллекционных образцов проводили по комплексу ценных хозяйственных признаков. В результате изучения выделен и рекомендован исходный материал для селекции на высокую урожайность, скороспелость, высокие товарные качества продукции, устойчивость к цветущности, устойчивость к болезням и вредителям, пригодность к механизированному возделыванию.

**Ключевые слова:** генофонд, селекция, сорт, гибрид, образцы с комплексом селекционно ценных признаков.

The collection of carrot and table beet in Russia has more than 400 varieties and hybrids, included in the State Register of the Russian Federation. In domestic assortment of carrot, the proportion of F<sub>1</sub> hybrids is about 50%, beet – about 20%. The most domestic varieties of root crops are characterized by a high level of adaptability with combination of high yield, resistance to biotic and abiotic stresses. Varieties and hybrids of carrot and beet originated from domestic breeding programs exceed on an average estimation the foreign ones in contents of dry matter, sugars, betanin and carotenoids. They better retain high root qualities during long-term storage. In the breeding of varieties of carrots and table beets, it is important to take into account the suitability to machine harvesting. Varieties with erect leaf rosette and solid leaf attaching to the root head are better adapted to mechanized harvesting. The use of industrial technologies in the production of beet root in large amounts depends on the availability of monogerm varieties that gave mechanized formation of plantations. An important role in solving these problems belongs to the use of the breeding of a diverse initial material. The 250 carrots accessions and 165 table beet accessions were studied in the Pushkin laboratories of VIR (Pushkin, Leningrad region). Evaluation of collection accessions on the complex of valuable traits was carried out. As a result of study, initial breeding material for high yield, early-maturation, high quality of production, bolting, resistance to diseases and pests, suitability for mechanized cultivation has been selected and recommended.

**Keywords:** gene pool, breeding, variety, hybrid, accessions with economically valuable traits.

В формировании урожая и его качества доля сорта в XXI веке, по мнению А.А. Жученко [1], В.Ф. Пивоварова [2] и других авторов, возрастет с 20-40% до 70% и более. При этом будет повышена устойчивость сортов и гибридов к действию экологических факторов, в том числе к болезням и вредителям. В полной мере это относится и к овощным культурам, включая морковь и свеклу.

В последние годы с учетом требований производства и рынка в селекции и сортоиспытании сделан акцент на комплексную оценку сортифта не только по продуктивности, но и по качественным показателям. Широкое применение прецизионного земледелия, базирующегося на дифференцированном внесении удобрений, мелиорантов, пестицидов и орошении, возможно лишь на основе сортов и гибридов, обладающих специфической отзывчивостью на эти факторы [3]. При этом для сортового состава столовых корнеплодов, как и для других культур, характерна зональная приуроченность, связанная с неодинаковой требовательностью к условиям произрастания [4,5,6].

### Особенности отечественного сортифта

На выбор сорта влияют, в первую очередь, условия выращивания, которые в нашей стране значительно варьируют. Овощеводство сосредоточено в 12 основных регионах, включающих 76 областей и автономных республик. При этом определяющими факторами являются, с одной стороны, холодостойкость и нецветушность сорта, с другой – жаростойкость и засухоустойчивость. Во всех регионах важна устойчивость к вредителям и болезням. В связи с требованиями рынка, возрастает значимость товарности продукции, а также направлений ее использования.

В связи с изложенным, для такой большой страны как Россия, особую значимость приобретают так называемые сорта широкого ареала, позволяющие оптимизировать используемый сортифт, а также совершенствовать системы сортоиспытания и семеноводства. К сортам такого типа относятся: морковь Нантская 4 и Шантенэ 2461; свекла столовая Бордо 237, возделываемые практически во всех регионах страны.

В основных овощеводческих регионах России лимитирующим фактором выращивания столовых корнеплодов является

поражаемость растений вредителями и болезнями. Распространенными и вредоносными болезнями свеклы столовой являются пероноспороз (ложная мучнистая роса) и церкоспороз. Источниками устойчивости могут служить отечественные сорта Зеленолистная 42, Кубанская борщевая 43 и Ленинградская округлая 221/17 [7]. Несомненно, использование устойчивых сортов в защите посевов столовых корнеплодов от возбудителей является наиболее эффективным и безопасным, позволяющим избежать применения вредных для жизни человека химических веществ.

Значительный прогресс в селекции достигнут с использованием гетерозиса. Гетерозисные гибриды отличаются повышенной урожайностью, а также экологической стабильностью, включая устойчивость к болезням и вредителям. В отечественном сортифте моркови столовой доля гибридов  $F_1$  составляет около 50%, свеклы – около 20%. Однако гибриды, включенные в Госреестр РФ (2017), в основном зарубежного происхождения (Нидерланды, Франция, Дания). Из отечественных гибридов получили признание в стране: морковь – Каллисто  $F_1$ , Олимпиец  $F_1$  и Грибовчанин  $F_1$ ; свекла столовая – Миледи  $F_1$  и Царица  $F_1$ . Переход к гибридной селекции вносит значительные изменения в селекционный процесс (подбор МС-биотипов и опылителей к ним), а также усложнение приемов семеноводства (черезрядная посадка маточников разных компонентов скрещивания, раздельная уборка семян и др.). Иностранные фирмы, наряду с современными методами селекции, успешно используют размещение семеноводства в благоприятных зонах, тем самым обеспечивают получение семенного материала высокого качества.

Основным показателем качества корнеплодов является биохимический состав, определяющий их пищевые и вкусовые достоинства, а также диетические свойства. Наряду с этим, качество корнеплодов как хозяйственный признак определяется товарностью, то есть долей корнеплодов, пригодных для реализации. При этом на передний план выдвигаются форма корнеплода, характер его поверхности, величина головки и хвостовой части, интенсивность окраски мякоти. Для зимнего хранения больше подходят сорта моркови Московская зимняя и Супернант (ВНИИССОК), Алтаир (ВНИИО). Из сортов свеклы

наиболее пригодны для этих целей Одноростковая (ВНИИССОК), Фурор и Фортуна (Западно-Сибирская ОСС), а также голландские гибриды Экшен, Боро и Водан. Вместе с тем, отечественные сорта в большей степени поражаются болезнями. Товарность продукции их также нередко ниже. Наибольшую урожайность при высокой товарности имели голландские гибриды  $F_1$  Пабло и  $F_1$  Ред Клауд, характеризующиеся при этом холодостойкостью и скороспелостью [8].

Для свеклы столовой важно также сочетание в сорте скороспелости и устойчивости к цветущности, особенно для северных и северо-западных районов, а также для ранневесенних и подзимних посевов. При изучении в Полярном филиале ВИР (Мурманская область) практически нецветущими были отечественные сорта Подзимняя и Полярная плоская, а также Ванко и Rubia (Швеция), Холодостойкая (Беларусь). Для них характерны и высокие вкусовые качества корнеплодов. Повышенными показателями биохимического состава (сухое вещество, сахара, аскорбиновая кислота) отличались Бордо односемянная и Валента (РФ), Betina (Чехия) и Red Ace (Мексика).

Важным в подборе сортов моркови и свеклы столовой является пригодность их к машинной уборке. В процессе испытаний выявлено, что сорта, у которых более прочное прикрепление ботвы к головке корнеплода и прямостоячая розетка листьев, лучше приспособлены к механизированной уборке. К таким относятся отечественные сорта моркови Шантенэ 2461, Московская зимняя А-515, Лосиноостровская 13 и Несравненная. Из сортов свеклы столовой для этих целей пригодны Подзимняя А-474, Бордо 237, Браво, Ленинградская округлая и Северный шар. По результатам агротехнологической оценки выделены сорта, характеризующиеся также высокой урожайностью, повышенным содержанием сухого вещества, сахаров и ряда биологически активных веществ – Витаминная 6, Каллисто  $F_1$  и Олимпиец  $F_1$ . При этом сорта Шантенэ 2461 и Витаминная 6 отличались устойчивостью к растрескиванию корнеплодов, что обеспечивало им стабильно высокую товарность в условиях орошения [8].

Технологичность сорта столовых корнеплодов особенно важна при промышленном (товарном) производстве.

Применение промышленной технологии в производстве свеклы столовой в значительной мере зависит от наличия раздельноплодных (односемянных) сортов, обеспечивающих механизированное формирование насаждения. В ряде регионов страны получили распространение голландские и французские раздельноплодные сорта и гибриды свеклы – Боро, Водан, Воррио и другие, характеризующиеся при этом скороспелостью и высокой товарностью корнеплодов. Близи к ним отечественные сорта: Бордо односемянная, Вировская односемянная и Русская односемянная, являющиеся одно-двуплодными, а также одностокковые сортопопуляции Валента, Двусемянная ТСХА, Одностокковая и Хавская, представляющие интерес для последующих селекционных изысканий. Отечественные сорта свеклы столовой Бордо односемянная и Валента являются непревзойденными по содержанию биологически активного вещества бетанина, а также по товарности и лежкости корнеплодов при длительном хранении, характеризуются интенсивно окрашенной мякотью и хорошими вкусовыми качествами.

Таким образом, имеющийся сортимент моркови и свеклы столовой характеризуется комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков, обеспечивающих получение стабильных урожаев в разных почвенно-климатических зонах страны. Вместе с тем, возросшие требования со стороны производства и рынка выдвигают необходимость создания новых сортов и гибридов, характеризующихся повышенной устойчивостью к болезням и вредителям, высокими показателями качества продукции. Современные технологии производства основываются на использовании высокотехнологичного сортимента с учетом адаптации растений к меняющимся условиям среды. В решении этих задач, как неоднократно указывал Н.И. Вавилов [9], важная роль принадлежит всестороннему изучению и использованию в селекции разнообразного исходного материала.

#### Материал, условия и методы проведения исследований

Материалом для исследований послужили 250 образцов моркови (Каталог ВИР №№ 747 и 749) и 165 образцов свеклы столовой (Каталог ВИР № 765).

Изучение проводили в Пушкинских лабораториях ВИР (г. Пушкин Ленинградской области). Описание образцов осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по изучению и поддержанию в живом виде коллекций корнеплодов» [10,11].

Почвенно-климатические условия в г. Пушкине следующие: почвы преимущественно дерново-подзолистые и супесчаные; сумма температур за вегетационный период (май-сентябрь) составляла 2040-20550С; сумма осадков 320-325 мм. Продолжительность вегетационного периода колебалась в пределах 110-120 суток.

#### Исходный материал для селекции моркови

Скороспелость: Feonia Banta (Дания), Formula (Нидерланды), Asmer Super Strite (Великобритания), Nantski (Болгария), Chantenay Supreme (США), Лосиноостровская 13 (РФ);

Высокая урожайность: Liindoro и Flaxton (Нидерланды), Asmer Super Strite (Великобритания), Gold Pack Corolless и Chantenay Supreme (США), Шантенэ 2461 (РФ);

Высокая товарность: Selbstung (Германия), Camillo Marko и Flam (Нидерланды), Nantes Skarletta и Feonia Banta (Дания), Nantski (Болгария), Autumn King и Concorde (Великобритания), Chantenay Supreme (США), Местная (к-2719, Россия);

Повышенное содержание сухого вещества и сахаров: Formula, Baby Long и Flaxton (Нидерланды), № 476 и Nantes Scarletta (Дания), Nakamura Gosun (Япония), Местная (к-2246, Чили);

Повышенное содержание каротина: Camillo, Narbonne и Fontana (Нидерланды), Selbstung (Германия), Suko и Asmer Super Sprite (Великобритания), Feonia Banta (Дания), Chantenay Supreme (США), Витаминная 6 (Россия);

Устойчивость к морковной листоблошке: Rialto, Fontana и Caramba (Нидерланды), Regel Osen, Flakker Regel, Douwick и Nantes Donce (Дания), Cureba (США), Demi Long и Valery (Франция), Lange Rote Strumple (Австрия), Asmer Early Market (Великобритания), Местная (к-1772, Россия), Местная (к-2461, Аргентина), Местная (к-1718, Киргизия);

Устойчивость к морковной мухе: Royal Chantenay (США), Flakkese

(Великобритания), Feonia Banta (Дания), Touchon (Канада), Местная (к-2245, Чили), Местная (к 2728, Россия), Королева осени (Россия);

Устойчивость к альтернариозу во время хранения: Flaxton (Нидерланды), Feonia Banta (Дания), Suko (Великобритания), Royal Chantenay (Ботсвана), Шантенэ 2461 (Россия).

Образцы моркови, характеризующиеся комплексом селекционно ценных признаков (скороспелость + урожайность + товарность + устойчивость к болезням): Feonia Banta и Nantes Scarletta (Дания), Formula, Marko, Camillo и Flaxton (Нидерланды), Asmer Super Sprite и Suko (Великобритания), Lossa Lunga (Италия), Nantski (Болгария), Chantenay Supreme Long (США), Selbstung (Германия), Местная (к- 2722, Россия).

#### Исходный материал для селекции свеклы столовой

Скороспелость: Good for All, Adoptiv и Banko (Швеция), Egypt. Plattrund (Германия), Gladiator и Fiere Chief (США), Gracia и Luxor (Нидерланды), Rosa Detroit (Испания), Detroit Select (Великобритания), Little Egypt (Канада), Грибовская плоская и Полярная плоская (Россия).

Урожайность: Extra Early Egypt, Special Crosby и Pacemaker (США), Detroit Selekt и Sutton Globe (Великобритания), Rouge noir Plate d Egypte (Франция), Forono (Дания), Khedive (Чехия), Бордо 237, Северный шар и Ленинградская округлая (Россия).

Устойчивость к цветущности: Подзимняя, Раннее чудо и Полярная плоская (Россия), Banko (Швеция), Globus и Trianon (Нидерланды), Fiere Chief и Earle Egypt. (США), Sutton Globe и Avonearly (Великобритания).

Одно-двуплодность (одно-двусемянность): Mona (Финляндия), Monogram (Великобритания), Monoking Explorer и Luxor (Нидерланды), Monoking Burgundy (Франция), Red Cross (США), Сквирская односемянная (Украина), Бордо односемянная и Вировская односемянная (Россия).

Устойчивость к корнееду: Айняй (Литва), Подзимняя (Россия), Rote Kugel и Red Ball (Нидерланды), Boston Crosby, Formanova и July Globe (США), Obelisk и Top Market (Австралия), Mestna populacia (Болгария), Monogram (Великобритания).

Лежкость корнеплодов при длительном хранении: Бордо 237, Подзимняя и

Ленинградская округлая (Россия), Boston Crosby и Crosby green top (США), Пось (Украина), Little Marvel и Detroit Supra (Нидерланды), Rote Runde (Германия), Kamerun (Дания), Trevisе (Италия).

Товарность корнеплодов: Detroit Bolivar и Gracia (Нидерланды), Айняй (Литва), New Globe и Fiere Chief (США), Monogram (Великобритания), Top Market (Австралия), Forono (Дания), Бордо 237, Подзимняя и Браво (Россия).

Вкусовые качества корнеплодов: Египетская и Пушкинская плоские (Россия), Beet Garnet и Crosby green top (США), Astra, Little Egypt, Little Marvel и New Globe (Нидерланды), Improved Detroit (Норвегия), Detroit ronde rouge (Канада), Rote Kugel (Германия).

Образцы свеклы столовой с комплексом селекционно-ценных признаков (урожайность + устойчивость к цветущности + товарность + устойчивость к болезням): Fiere Chief (США), Rouge Globe (Франция), Sutton Globe (Великобритания), Banko (Швеция), Obelisk и Top Market (Австралия), Rote Runde (Германия), Long Season (Канада), Improved Detroit (Норвегия), Trevisе (Италия), Mono King Explorer и Little Marvel (Нидерланды), Mona (Финляндия), Forono (Дания), Бордо 237, Несравненная, Подзимняя и Вировская односемянная (Россия), Айняй (Литва).

### Заключение

Сортимент моркови и свеклы столовой в России насчитывает более 400 сортов и гибридов, включенных в Госреестр РФ для использования в производственных условиях, фермерских хозяйствах и огородных участках. В связи с большим

разнообразием почвенно-климатических условий (76 областей и автономных республик), для возделываемых сортов характерна зональная приуроченность, а отсюда и разный их ареал. От выбора сорта зависит стабильность урожая и качество продукции, включая товарность, биохимический состав и вкусовые свойства корнеплодов, а также их транспортабельность и лежкость при длительном хранении. При этом имеет значение, для каких целей выращивают продукцию: для переработки, потребления в свежем виде, на раннее использование или для длительного хранения.

Для большинства отечественных и ряда зарубежных сортов столовых корнеплодов характерен сравнительно высокий уровень адаптивности, который выражается в сочетании высокой урожайности с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам внешней среды, что позволяет совершенствовать и переводить производство продукции на качественно новый технологический уровень. Поэтому оценка нормы реакции сорта по устойчивости к комплексу лимитирующих факторов как никогда важна. Тем более, что современное овощеводство базируется на дифференцированном применении основных элементов технологии, когда роль сорта неизмеримо возрастает.

В связи с изложенным, особую роль приобретают так называемые сорта широкого ареала: для моркови – это Нантская 4 и Шантенэ 2461; для свеклы столовой – Бордо 237, возделываемые практически во всех регионах страны. Кроме того, сорта такого типа являются ценным источником для создания новых

сортов и гибридов. Ряд отечественных сортов характеризуются пригодностью к машинной уборке, это морковь Московская зимняя, Лосиноостровская 13 и Несравненная; свекла столовая Подзимняя А-474, Бордо 237, Браво и Северный шар. Высокой урожайностью и повышенным содержанием сухого вещества, сахаров и ряда биологически активных веществ отличаются: морковь – Витаминная 6, Каллисто F<sub>1</sub> и Олимпиец F<sub>1</sub>; столовая свекла – Любава, Фортуна, Валента и Царица.

Вместе с тем, отечественные сорта моркови и свеклы столовой пока уступают зарубежным по устойчивости к болезням и вредителям; товарные качества корнеплодов у них нередко ниже. В составе сортимента имеются лишь единичные отечественные гибриды F<sub>1</sub>; преобладают пока иностранного происхождения. Священо это как с уровнем селекционно-генетических исследований, так и с организацией семеноводства, включая поиск оптимальных эколого-географических зон. Как показали испытания, гетерозисные гибриды отличаются сочетанием повышенной урожайности с комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств (скороспелость, товарность, вкусовые качества, устойчивость к вредителям и болезням и др.). Эффект гетерозиса проявляется и при скрещивании отдельноплодных (односемянных) и сростноплодных (многосемянных) сортов и форм свеклы столовой, что открывает возможности для повышения урожая и его качества и, что немаловажно, для совершенствования технологического процесса производства товарной продукции.

### Литература

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев, 1988. – 723 с.
2. Жученко А.А. Проблемы адаптации, селекции и семеноводства с.-х. культур. //Сб. «Генетические основы селекции овощных культур». М., 1995. – С. 3-19.
3. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. М., 1999. – Т.1. – 289 с.
4. Тимин Н.И. Морковь. //Генетические коллекции овощных растений. СПб., 1997. – С.55-71.
5. Федорова М.И., Буренин В.И. Биология, генетика и селекция столовой свеклы //Энциклопедия рода Beta L. Новосибирск, 2010. – С. 588- 596.
6. Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. М., 2011. – 272 с.
7. Буренин В.И. Генетические ресурсы рода Beta L. (Свекла). СПб., 2007. – 274 с.
8. Гаплаев М.Ш. Совершенствование технологии возделывания моркови и свеклы столовой: дисс. ... д-ра с.-х. наук. М., 2016. – 423 с.
9. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции растений. М.-Л., 1935. – Т.1. – 511 с.
10. Методические указания по поддержанию и изучению коллекций овощных растений. Л., 1981. – 190 с.
11. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов. Л., 1989. – 88 с.