

# ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОРНЕПЛОДНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ



## GENETIC RESOURCES OF ROOT VEGETABLES CROPS IN CENTRAL REGION OF RUSSIA

Юдаева В.Е. – кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник

Бохан А.И. – кандидат сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник

Мотылева С.М. – кандидат сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник

Yudaeva V.E.,  
Bokhan A.I.,  
Motyleva S.M.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт  
садоводства и питомниководства»  
115598, Россия, г. Москва, ул. Загорьевская, д.4  
E-mail: vstisp@vstisp.org

All-Russian Institute for Breeding  
and Technology of Horticulture and Plant Nursery,  
Zagorevskaya St., 4 Moscow, 115598, Russia  
E-mail: vstisp@vstisp.org

В результате проведенных исследований в 2013-2016 годах поддержана жизнеспособность и подлинность 1157 образцов корнеплодных овощных культур. В полевых и лабораторных условиях по различным хозяйственно ценным признакам изучено 250 образцов моркови, свеклы столовой и редиса. Выделено 65 источников хозяйственно ценных признаков для селекции. Выделены скороспелые образцы редиса Корсар, Французский завтрак, Михневский 1, 18 дней, Королева Марго, Поляна, Розово-красный с белым кончиком, Софит, Кварта, Сакса, Вариант. В результате изучения коллекции моркови выделены источники высокой урожайности корнеплодов сорта Скарлет, Королева Осени, Красная длинная. У коллекционных образцов свеклы столовой выделены источники высокой урожайности корнеплодов сорта Валента, Местная из Мадагаскара, Goldiers Super black beet, Zwaans Early Red Chief. Хорошая лежкость корнеплодов в период зимнего хранения была у сортов свеклы столовой Slowiblot, Валента, Lomarina. Высокой товарностью корнеплода отличались сорта Небезес, Neger schwarz Halblange, Goldiers Super black beet. С использованием образцов из мировой коллекции ВИР созданы сорта корнеплодных овощных культур: моркови столовой Дар Подмосковья, свеклы столовой Осенняя принцесса, редиса Михневский 1, дайкона Осенний красавец, петрушки корневой Альбина, пастернака Атлант, сельдерея Московский красавец, редьки Осенняя удача. Установлено, что сорта, которые имели высокую урожайность и товарность корнеплодов, отличались мелкоклеточной структурой эпидермиса и большим количеством устьиц на единицу площади листа. Можно предположить, что мелкоклеточная структура эпидермиса листа и большое количество устьиц на единицу площади листа свидетельствует о высокой адаптивной способности изученных образцов.

**Ключевые слова:** генетические ресурсы, корнеплодные овощные культуры, образец, источники хозяйственно ценных признаков, урожайность, товарность, адаптивная способность.

As a result of the research carried out in 2013-2016, the viability and originality of 1157 accessions of root vegetables have been preserved. 250 breeding accessions of carrot, beetroot and radish have been assessed for different economically valuable traits in open field and laboratory tests. Out of them, 65 accessions were selected out as sources of economically valuable traits. The early-maturing accessions of radish, such as 'Korsar', 'Francuzsky Zavtrak', 'Mikhnevsky 1', '18 Dney', 'Koroleva Margo', 'Polyna', 'Rozovo-Krasny s Belym Konchikom', 'Sofit', 'Kvarta', 'Saksa', 'Variant' were regarded. The carrot accessions, such as 'Scarlet', 'Koroleva Oseni', 'Dlinnaya Krasnaya' were distinguished as sources of high yield capacity. The sources of high root yield in beetroot were varieties: 'Valenta', 'Mestnaya iz Madagaskara', Goldiers Super Black Beet, Zwaans Early Red Chief. The long shelf-life during wintertime was observed in beetroot varieties: 'Slowiblot', 'Valenta', 'Lomarina'. The varieties: 'Nevezhes', 'Neger Schwarz Halblange', 'Goldiers Super Black Beet' were distinguished by high root marketability. With the use of world plant collection at VIR, the following varieties of root vegetables: 'Dar Podmoskovyia' in carrot; 'Osennaya Princessa' in beetroot; 'Mikhnevskiy 1' in garden radish; 'Osenniy Krasavets' in daikon; 'Albina' in root parsley; 'Atlant' in parsnip; 'Moscowskiy Krasavets' in celery, and 'Oseniya Udacha' in wild radish were developed. It was also shown those varieties that had high yield capacity and root marketability were distinguished by small epidermal cell structure and large number of stomata per unit of leaf surface. It may be supposed that the large number of stomata per unit of leaf surface and small epidermal cell structure was the evidence of adaptive capacity of accessions taken for the study.

**Keywords:** genetic resources, root vegetables, accession, sources of economically valuable traits, adaptive capacity.

## Введение

Селекционная работа любой культуры начинается со сбора и изучения генофонда. Растительный материал, которым пользуются селекционеры, очень разнообразен. Флора Земного шара насчитывает около 500 тыс. видов растений, из которых около 5 тыс. могут использоваться человеком в пищу (Пивоваров В.Ф., 2007). Изучение одних и тех же образцов в разных географических точках может служить ценным источником информации о степени их генотипических различий, и, следовательно, выделить полезные для селекции образцы (Вавилов Н.И., 1935).

Одно из центральных мест в селекции овощных и бахчевых культур занимает проблема адаптации. 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 урожая, снижению качества продукции. Назрела необходимость разработки адаптивной селекционной системы, где за основу берется не только рост потенциальной продуктивности сортов и гибридов, но и их стабильность противостоянию стрессовому действию негативных факторов (Жученко, 1995). В решении этих важных и сложных задач большая роль принадлежит использованию в качестве исходного материала огромного генетического потенциала, сосредоточенного в коллекциях овощных и бахчевых культур ВИР (Буренин В.И., Пискунова Т.М., Виноградов З.С., 2013).

Успех селекционной работы определяется в значительной мере исходным материалом. В зависимости от цели селекции определяются признаки, по которым ведется поиск нового исходного материала. Его источниками являются местные популяции, обладающие высокой адаптационной способностью к конкретным условиям произрастания, инорайонные сорта и гибриды, способные служить источником новых благоприятных качеств хозяйственно ценных признаков культуры (Соколова Л.М., Ховрин А.Н., Леунов В.И., Терешонкова Т.А., 2012).

Исследования по изучению генетических ресурсов корнеплодных овощных культур в лаборатории овощных культур и картофеля ФГБНУ ВСТИСП начали проводиться с 1958 года. В результате многолетнего изучения 973 образцов свеклы, 657 – моркови, 30 – пастернака, 35 – петрушки, 40 – сельдерея, 167 – редиса выделены лучшие образцы по скороспелости: столовой свеклы – Пушкинская плоская, Носовская плоская; моркови – Nappoly, Lindoro; по урожайности: столовой свеклы – Ленинградская округлая, Одноростковая; моркови – Зардек, Flania; сельдерея корневого – Proska; по лежкости при длительном хранении: моркови – НИИОХ-336, Тир-Тор; свеклы столовой – Ленинградская округлая, Камуоляй; по химическому составу: свеклы кормовой – Витену Бордо, Хавская односемянная; моркови – НИИОХ – 336, Местная из Кемеровской области; сельдерея корневого – Orion (Юдаева В.Е., 2010).

В настоящее время одной из актуальных задач в селекции корнеплодных овощных культур является создание сортов и гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков, адаптированных к условиям Центрального региона России (Юдаева В.Е., Козак В.И., Бохан А.И., 2015; Федорова М.И., Степанов В.А., 2005). Изучение генетических ресурсов и выде-



*Редька сорт Осенняя удача*



*Сельдерея корневого сорт Московский великан*



Пастернак сорт Атлант



Петрушка корневая сорт Альбина

ление источников хозяйственно ценных признаков для селекции сортов и гибридов корнеплодных овощных культур является актуальным направлением (Бохан А.И., Юдаева В.Е., 2015).

**Целью наших исследований** является поддержание и изучение генетических ресурсов овощных корнеплодных культур из мировой коллекции ВИР, выделение источников хозяйственно ценных признаков.

#### Методика и материалы исследований

Исследования проводили в условиях Московской области (Россия) в 2013-2016 годах. Климат Московской области умеренно-континентальный, характеризуется холодной, продолжительной зимой и умеренно-теплым летом. Сумма положительных (активных) температур выше 10 °C составляет около 2000 °C. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм. Около 70% годовой суммы осадков приходится на период апрель-октябрь. Почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,1-5,5, содержание гумуса – 2,10-2,24%, фосфора – 210-250 мг/кг, калия – 220-300 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись 1407 образцов овощных культур из мировой коллекции ВИР. Исследования выполняли в соответствии с рекомендациями «Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов» (1989).

Исследования по изучению морфологии эпидермиса листьев коллекционных образцов моркови выполнены в лаборатории биохимии ФГБНУ ВСТИСП в 2014-2016 годах. Объектами исследования служили листья 10 коллекционных образцов моркови столовой из мировой коллекции ВИР. Для исследований отбирали полностью сформированные листья (в начале августа) из средней части розетки листьев. Исследовали участок листовой пластинки, расположенный между краем листа и центральной жилкой. Кусочки листа размером 5x5 мм вырезали из средней трети листовой пластинки и наклеивали на специальную подложку, помещенную на объектный столик сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM 6010-LA. Эпидерму изучали на обеих сторонах листа.

#### Результаты исследований и их обсуждение

За период 2013-2016 годов поддержана жизнеспособность и подлинность 1157 образцов овощных культур (морковь, свекла, петрушка, сельдерей, пастернак, витлуф, редька, редис). В полевых и лабораторных условиях по различным хозяйственно ценным признакам изучено 250 образцов моркови и свеклы столовой, 88 образцов озимого чеснока. Выделены 65 источников хозяйственно ценных признаков.

*Редис.* Проведена оценка образцов редиса из мировой коллекции ВИР по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Центрального региона России. Наиболее значимый признак у сортов редиса – скороспелость (Федорова М.И., Заячковская Т.В., 2016). По скороспелости (продолжительность вегетационного периода 20-22 дня) выделены образцы Корсар, Французский завтрак, Михневский 1, 18 дней, Королева Марго, Поляна, Розово-красный с белым кончиком,

Софит, Кварта, Сакса, Вариант. Устойчивость к цветущности (1 балл) отмечена у образцов Михневский 1, Полянка, 18 дней, Французкий завтрак. Высокое содержание аскорбиновой кислоты (28,8-29,1 мг/100г) было у образцов Моховский, Михневский 1, Вариант, Королева Марго, Альба.

**Морковь столовая.** Генетическая детерминация целого ряда признаков моркови столовой, включая хозяйственно ценные (урожайность, товарность, качество корнеплодов, лежкость их при длительном хранении), изучены недостаточно. В этом плане актуальным является подбор и всестороннее изучение разнообразного исходного материала, поиск надежно идентифицируемых по фенотипу признаков (Хмелинская Т.В., Буренин В.И., Прянишникова В.Е., 2017).

В результате изучения коллекции моркови выделены источники хозяйственно ценных признаков: высокой урожайности корнеплодов – сорта Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Королева Осени (вр.к.-2565, Россия), Красная длинная (вр.к.-2567, Россия); хорошей лежкости в период зимнего хранения – сорта Tip top (к-2332, Нидерланды), Красная длинная (вр.к.-2567, Россия), Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Nantes Red (вр.к.-2566, Нидерланды).

В селекции на болезнестойчивость определяющим является исходный материал. Нельзя ограничиваться единичными донорами, необходимо привлекать большое генетическое разнообразие, чтобы избежать однородности посевов, несущей прямую угрозу урожаю при возникновении эпифитотийных ситуаций. За последние годы во многих регионах РФ и странах ближнего зарубежья отмечено усиление вредоносности болезней моркови, вызываемых грибами рр. *Fusarium* и *Alternaria* (Леунов В.И., Ховрин А.Н., Терешонкова Т.А., Соколова Л.М., Горшкова Н.С., Алексеева К.Л., 2011).

Нами проведены исследования по оценке коллекционных образцов моркови столовой на устойчивость к *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves et Skolko. Выделены коллекционные образцы с очень высокой и высокой степенью устойчивости – Вулкан F1, Длинная красная, Красный великан, Несравненная, Леандр, Шантенэ королевская, Литвинка, Паулинка, Император, Ахтубинская, Лосиноостровская 13, Скороспелая, Тушон, Долянка, Вита Лонга, Минчанка (Налобова В.Л., Бохан А.И., Налобова Ю.М., 2016).

**Свекла столовая.** У коллекционных образцов свеклы столовой выделились источники высокой урожайности корнеплодов: сорта Валента (к.-3050, Россия), Местная (к.-3183, Мадагаскар), Goldiers Super black beet (к.-1270, Англия), Zwaans Early Red Chief (к.-1673, Нидерланды). Хорошая лежкость корнеплодов в период зимнего хранения была у сортов Slowiblot (к.-3174, Дания), Валента (к.-3050, Россия), Lomarina (к.-2944, Бразилия). Высокой товарностью корнеплода отличались сорта Нежежес (к.-2228, Литва), Neger schwarz Halblange (к.-104, Дания), Goldiers Super black beet (к.-1270, Англия).

Для более раннего обеспечения населения овощной продукцией высокого качества нужны скороспелые и урожайные сорта. Наиболее скороспелыми в наших исследованиях были образцы свеклы столовой с плоской формой корнеплода Betina (к-3197, Чехословакия), Пабло (к-3626, Россия) (Бохан А.И., Юдаева В.Е., 2016).

Основными показателями качества корнеплодов свеклы

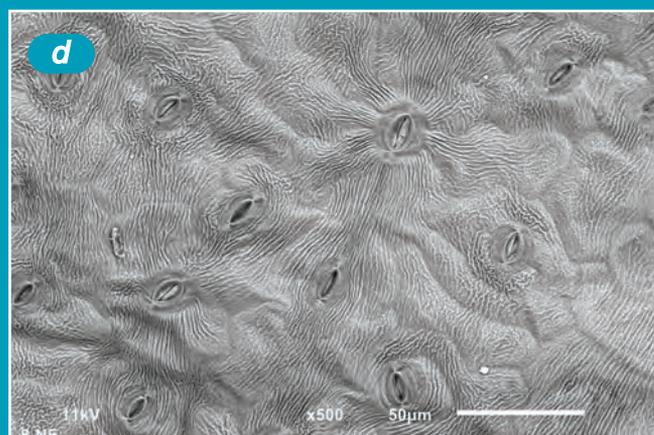
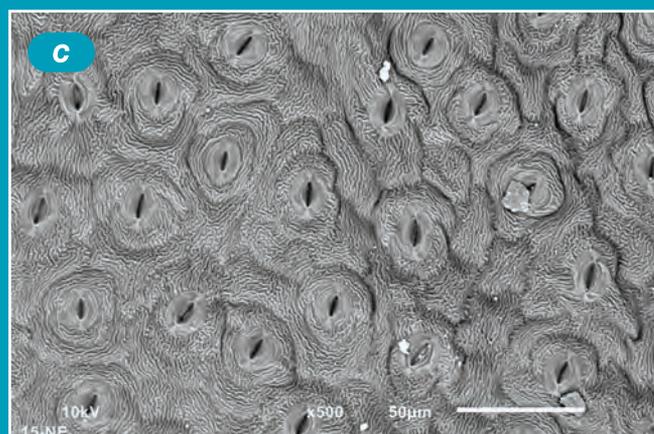
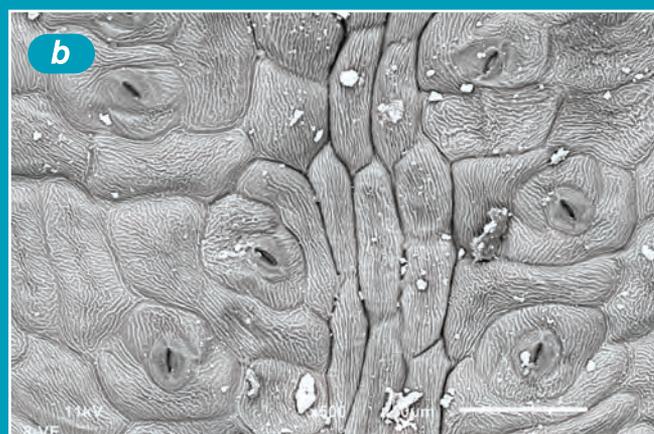


Рис. 1. Эпидермис листьев моркови:  
 а – адаксиальная сторона листа (сорт Tokitas Scarlet),  
 б – адаксиальная сторона листа (сорт Amton),  
 в – абаксиальная сторона листа (сорт Tokitas Scarlet),  
 д – абаксиальная сторона листа (сорт Amton)

столовой являются биохимический состав, определяющий их пищевые и вкусовые достоинства, а также диетические свойства (Буренин В.И., Пискунова Т.М., Соколова Д.В., 2016). В результате дегустации 20 образцов свеклы столовой отечественного и зарубежного происхождения выделен ряд из них по вкусовым качествам. Устойчиво высокими вкусовыми качествами характеризовались сорта Донская плоская (к-1671, Россия), Холодостойкая 19 (к-2043, Беларусь), Витену Бордо (к-2267, Россия), New Globe (к-1980, США), VDB Globe (к-1320, Нидерланды), Red Cross (к-2095, США) и Banko (к-2066, Швеция).

В условиях Центрального региона России наиболее вредоносным заболеванием свеклы столовой является корнеед. Корнеед свеклы столовой вызывается комплексом микроорганизмов – почвенных грибов и бактерий, а также микроорганизмов, заселяющих соплодия.

Установлено, что корнеед вызывает около 80 видов микрофлоры. В годы с прохладной весной преобладают грибы из родов *Phytium* и *Phoma*, а в жаркую на более поздних фазах развития – *Aphanomyces*. При сильном поражении корнеедом растения погибают. Растения, переболевшие корнеедом, снижают урожай на 30-50%. Ежегодные потери урожая составляют около 15%. Особенно активизируется болезнь на переувлажненной, тяжелой, кислой и заплывающей почве, а также при длительной монокультуре. Иммуных к этой болезни форм и сортов не выявлено. Поэтому проблема выведения устойчивых к корнееду сортов свеклы столовой является актуальной.

Коллекционные образцы свеклы столовой в полевых условиях были сравнительно устойчивыми к корнееду, кроме образца Egavo, который имел средний балл поражения 1,4. Как правило, образцы, которые меньше поражались корнеедом, имели и более высокую урожайность: Early Wonder – 62,5 т/га, Alvro – 58,9, Холодостойкая 19 – 70,2 т/га, Бордо 237 – 58,0 т/га.

Односемянные коллекционные образцы свеклы столовой в наших опытах имели сравнительно невысокий уровень пора-

жения растений корнеедом. Средний балл поражения по изученным образцам составил 0,5 (0,1-0,9), степень развития болезни – 13% (3-23) и распространенность болезни – 21% (10-32). Менее пораженными были образцы Adoptiv и Сквирская односемянная.

С использованием образцов из мировой коллекции ВИР нами созданы сорта корнеплодных овощных культур: моркови столовой – сорт Дар Подмосковья, свеклы столовой – сорт Осенняя принцесса, редиса – сорт Михневский 1, дайкона – сорт Осенний красавец, петрушки корневого – сорт Альбина, пастернака – сорт Атлант, сельдерея – сорт Московский красавец, редьки – сорт Осенняя удача. Характеристика данных сортов представлена в таблице 1.

С 2014 года нами проводятся исследования эпидермиса листьев растений моркови столовой из мировой коллекции ВИР. В результате сравнительного микроскопического анализа эпидермиса листьев моркови установлено, что у изучаемых сортов часть признаков имела общие черты, а по некоторым морфологическим и анатомическим особенностям были обнаружены существенные различия.

На эпидермисе листьев моркови у изученных сортов имелись простые одноклеточные волоски, наружные стенки которых имели зубчатость, обусловленную неровным строением кутикулы. Устьица диацитного типа, окружены двумя клетками разной величины, смежные стенки которых расположены под прямым углом к щели устьица. На адаксиальной стороне листа устьица располагаются главным образом вдоль жилок, единичные устьица встречаются в межжилковом пространстве. На абаксильной стороне листа устьица располагаются равномерно по всей поверхности листа. Длина устьиц на адаксиальной стороне листа меньше, чем на абаксильной.

В результате проведенных исследований установлено, что сорта, которые имели высокую урожайность и товарность корнеплодов, отличались мелкоклеточной структурой эпидермиса и большим количеством устьиц на единицу площади листа. Можно предположить, что мелкоклеточная структура эпидермиса листа и большое количество устьиц на единицу

Таблица 1. Характеристика сортов корнеплодных овощных культур селекции ФГБНУ ВСТИСП по хозяйственно ценным признакам (2013-2016 годы)

Культура	Сорт	Вегетационный период, дней	Корнеплод		Урожайность, т/га	Товарность, %
			Сортотип	Масса, г		
Морковь	Дар Подмосковья	110-115	Нантская	114	75-80	96
Свекла	Осенняя принцесса	100-110	Бордо	215	80-85	94
Редис	Михневский 1	22-25	Сакса	21	23-25	98
Дайкон	Осенний красавец	65-70	Миясиге	325	32-40	91
Редька	Осенняя удача	70-75	Белая зимняя круглая	230	32-34	95
Петрушка	Альбина	105-110	Сахарная	165	36-41	90
Пастернак	Атлант	105-115	Гернсейский	370	44-48	92
Сельдерей	Московский великан	200-210	Яблочный	380	39-41	90

Таблица 2. Характеристика коллекционных образцов моркови столовой по хозяйственно ценным и цитологическим признакам (2014-2016 годы)

Хозяйственно ценные и цитологические признаки	Коллекционный образец	
	Amton, Германия, к-2616	Tokitas Scarlet, Япония, к-2922
Урожайность, т/га	34,0	55,1
Товарность, %	62	98
Число устьиц на 1 мм <sup>2</sup> , шт. (адаксиальная поверхность листа)	150	193
Длина устьиц, мкм (адаксиальная поверхность листа)	10,6	8,4
Число устьиц на 1 мм <sup>2</sup> , шт. (абаксиальная поверхность листа)	301	581
Длина устьиц, мкм (абаксиальная поверхность листа)	12,8	9,1

площади листа свидетельствует о высокой адаптивной способности изученных образцов. В таблице 2 и на рисунке 1 представлена характеристика двух наиболее контрастных коллекционных образцов (сорт Amton, Германия, к-2616; Tokitas Scarlet, Япония, к-2922).

У сорта Amton клетки намного крупнее и более удлинённые, чем у сорта Tokitas Scarlet. Клетки жилок очень длинные расположены плотно в 5 рядов у сорта Tokitas Scarlet, у сорта Amton они овальные и расположены в 2 ряда. Существенные различия были обнару-

жены по таким показателям как количество устьиц на 1 мм<sup>2</sup> и длина устьиц. Количество устьиц на 1 мм<sup>2</sup> у сорта Tokitas Scarlet в 2 раза было выше на эпидермисе листа абаксиальной стороны, чем у сорта Amton. Более длинные устьица мы наблюдали у сорта Amton на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа, чем у сорта Tokitas Scarlet.

#### Заключение

В результате проведенных исследований поддержана и изучена мировая коллекция корнеплодных овощных культур,

выделены источники хозяйственно ценных признаков, которые являются ценным исходным материалом для селекции. Установлено, что сорта, которые имели высокую урожайность и товарность корнеплодов, отличались мелкоклеточной структурой эпидермиса и большим количеством устьиц на единицу площади листа. Можно предположить, что мелкоклеточная структура эпидермиса листа и большое количество устьиц на единицу площади листа свидетельствует о высокой адаптивной способности изученных образцов.

#### Литература

- Бохан А.И., Юдаева В.Е. Генофонд и селекция корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L. (редис, редька, дайкон, лоба). – Москва: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – 134 с.
- Бохан А.И., Юдаева В.Е. Результаты изучения генофонда свеклы столовой в условиях Центрального региона России // Плодоводство и ягодоводство России, 2016. – Т. XXXVI. – С. 42-44.
- Буренин В.И., Пискунова Т.М., Виноградов З.С. Использование генетических ресурсов в селекции овощных и бахчевых культур. – Овощи России, 2013. №2. – С. 13-16
- Буренин В.И., Пискунова Т.М., Соколова Д.В. Проблемы качества корнеплодов свеклы столовой и пути его решения. – Овощи России, 2016. №3. – С. 24-31.
- Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции растений. – М.-Л., 1935. – 511 с.
- Жученко А.А. Проблемы адаптации в селекции, сортотипологии и семеноводстве с.-х. культур // Генетические основы селекции растений – М., 1995. – С. 3-19.
- Леунов В.И., Ховрин А.Н., Терешонкова Т.А., Соколова Л.М., Горшкова Н.С., Алексеева К.Л. Методы ускоренной селекции моркови на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*) / Методические указания. – Москва, 2011. – 61 с.
- Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов. – Л., 1989. – 88 с.

- Налобова В.Л., Бохан А.И., Налобова Ю.М. Оценка коллекционных сортов моркови столовой на устойчивость к бурой пятнистости листьев // Защита и карантин растений. – 2016. – № 7. – С.47-48.
- Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. – М.:ВНИИССОК, 2007. – 816 с.
- Соколова Л.М., Ховрин А.Н., Леунов В.И., Терешонкова Т.А. Оценка и создание исходного материала моркови столовой, устойчивого к наиболее вредоносным патогенам // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. 34. – С. 230-236.
- Федорова М.И., Заячковская Т.В. Сорта редиса селекции ВНИИССОК и их использование. – Овощи России, 2016. №3. – С. 54-61.
- Федорова М.И., Степанов В.А. Основные направления и методы селекции корнеплодных культур // Селекция и семеноводство корнеплодных овощных культур: сборник науч. тр. науч.-практ. конф. – Москва, 2005. – С. 13-17
- Хмелинская Т.В., Буренин В.И., Прянишникова В.Е. Экологические аспекты изменчивости признаков моркови. – Овощи России, 2017. №2. – С. 24-29
- Юдаева В.Е. Комплексное изучение корнеплодов в Московской области (1986-2006 гг.) // Плодоводство и ягодоводство России, 2010. – Т. 23. – №1. – С. 130-136
- Юдаева В.Е., Козак В.И., Бохан А.И. Основные результаты селекции овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП // Селекция и семеноводство овощных культур. – М., 2015. – № 46. – С.609-614.