

ГЕНОФОНД ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

(Отделу овощных культур ВИР – 90 лет)



Буренин В.И. – доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

Артемьева А.М. – кандидат с.-х. наук, зав. отделом генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

Виноградов З.С. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела информационно-технического обеспечения генетических ресурсов растений

ГНУ Всероссийский НИИ растениеводства имени Н.И.Вавилова
190000, Россия, г.Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.44
E-mail: v.burenin@vir.nw.ru; d6302@mail.ru

Проведен анализ изучения и использования генетических ресурсов овощных и бахчевых культур со времен Н.И. Вавилова по настоящее время. Описаны основные направления исследований генофонда на современном этапе. Приведены направления и результаты селекционно-семеноводческой работы. Рекомендован исходный материал для селекции.

Ключевые слова: сортообразец, эколого-географическое изучение, адаптивность, исходный материал для селекции, идентифицированный генофонд, доноры селекционно-важных признаков.

Введение

Характеризуя селекцию как науку, Н.И. Вавилов (1934, 1935) на первое место ставил учение об исходном материале, видовом и родовом потенциале, то есть ботанико-географические исследования. «Селекция ближайшего будущего, – писал Николай Иванович, – должна включать синтезированные знания, вскрывающие сортовую амплитуду видов, систему видов, крайние варианты, амплитуду физиологических, химических и иных свойств».

Н.И. Вавилов неоднократно повторял, что коллекции растений создаются для использования в народном хозяйстве, в частности, в селекции. Любимым его высказыванием было: «Селекция – это эволюция, направляемая волей человека».

История вопроса

Коллекция овощных культур начала формироваться в 20-е годы прошлого столетия под руководством и при непосредственном участии Н.И. Вавилова. Сбор образцов

производился путем привлечения местных сортов России и зарубежных стран, особенно стран древней земледельческой культуры. Сортосовые ресурсы из зарубежных стран были доставлены экспедициями института из Афганистана, Малой Азии, средиземноморских, ряда африканских и стран Центральной и Южной Америки, из Западного Китая (Брежнев Д.Д., 1969).

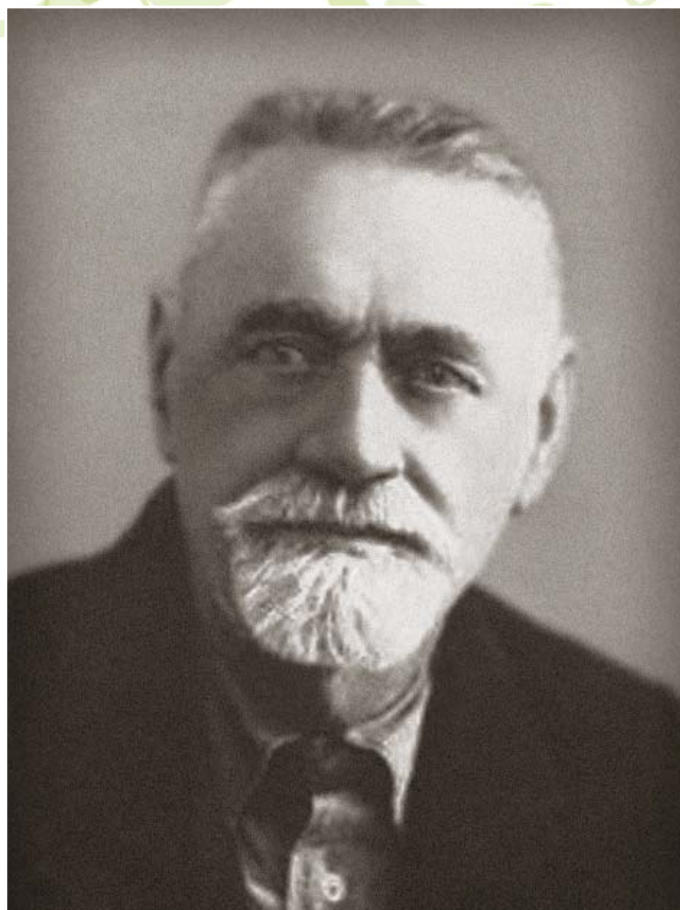
На начальных этапах в России практически отсутствовали отечественные сорта по целому ряду культур. Н.И. Вавиловым были открыты новые селекционные станции, которые с использованием коллекции ВИР создавали новые сорта применительно к разным регионам страны. При этом выяснялась роль сорта, сочетающего высокую урожайность и экологическую стабильность к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Последнее особенно важно для нашей страны, характеризующейся большим разнообразием почвенно-климатических условий. При этом полезна информация об адаптивных свойствах сортов, использование которых планируется в местах, удаленных от зон их районирования. Поэтому при

внедрении новых сортов и гибридов в производство необходимо учитывать их экологическую устойчивость.

На необходимость использования экологических методов в изучении исходного материала Н.И. Вавилов указывал неоднократно (1935). Он отмечал, что внешняя среда является мощным фактором отбора. Опыты по выявлению фенотипической изменчивости растений в связи с географической средой (географические посе́вы) проводились по единой методике, составленной Н.И. Вавиловым. Для этого на опытных станциях с 1923 года, сначала на 25, а затем в 117 пунктах от Камчатки до Литвы, от Хибин до Кушки, высевали до 185 сортообразцов различных сельскохозяйственных, в том числе и овощных культур. Развитие растений прослеживали от всходов до уборки, описывали морфологические признаки, физиологические и биохимические особенности, иммунные и другие реакции. При этом ставилась задача – выяснить, в каких условиях и какие сорта дают максимальный экономический эффект, обеспечивают получение наивысшего качества продукции. В результате было установлено, что реакция сортообразцов на меняющиеся условия местообитания неодинаковая, что свидетельствует о разных их потенциальных возможностях (особенностях).

По инициативе Н.И. Вавилова с 1924-1925 годов изучение коллекций овощных культур проводили на экспериментальной базе «Красный пахарь» (ныне Павловская опытная станция ВИР, Ленинградская обл.), Каменно-Степной опытной станции (Воронежская обл.) и Кубанской опытной станции (Краснодарский край). В 1926-1927 годах работа с овощными культурами была организована в Белоруссии (под Минском), Украинском (Харьковская обл.), Азербайджанском (Мардакяны) отделениях и на Ленкоранском опорном пункте, а с 1929 года также в Сухумском (вблизи Сухуми) и в Среднеазиатском отделениях (вблизи Ташкента). С 1930 года расширили работу с овощными культурами на Полярной опытной станции (Мурманская обл.).

В послевоенный период экспериментальная работа с овощными культурами была сосредоточена в Пушкинских лабораториях института. В 1949-1950 годах работа по изучению коллекций овощных и бахчевых культур была начата на Дагестанской опытной станции и с 1956 года – на Устимовской опытной станции (Полтавская обл.). В 1958 году в систему ВИР были переданы опытно-селекционные станции ВНИИКОП – Волгоградская и Крымская (Краснодарский край), «Маяк» (Чечено-Ингушская АССР) и организовано Московское отделение ВИР, а затем Ганический опорный пункт по бахчевым культурам. В систему ВИР перешла Сухумская опытная станция. В результате Н.И. Вавиловым была организована географическая сеть, состоящая из опытных станций и опорных пунктов, расположенных в различных почвенно-климатических зонах страны, на которых изучали коллекции овощных и бахчевых куль-



Кичунов Николай Иванович (27.11.1863 – 20.04.1942); с 1923 по 1931 гг. – Заведующий подотделом огородничества; автор более 400 публикаций по овощеводству, плодоводству и цветоводству; доктор сельскохозяйственных наук; Герой социалистического труда.

тур, расширена работа по поддержанию их в живом виде. При этом изучали изменчивость морфологических признаков и важнейших биологических особенностей, разрабатывали классификации по основным культурам. В результате исследований выделены перспективные сорта и начата селекционно-семеноводческая работа.

В последние годы по объективной причине (развал СССР) от системы ВИР отошли пять южных опытных станций, а также в 2005 году две (Крымская и МОВИР) – по финансовым затруднениям. В настоящее время работа по изучению и поддержанию в живом виде коллекционных образцов овощных и бахчевых культур осуществляется на 7 опытных станциях и двух филиалах ВИР, а также по договорам о научно-техническом сотрудничестве – на Крымской и Московской опытных станциях, что позволяет проводить исследования по эколого-географической оценке генофонда. В результате продолжена работа по выделению исходного материала для селекционного использования. Особое внимание при этом уделено характеристике сортообразцов по скороспелости, лежкости при зимнем хранении, холодостойкости, засухо- и жаростойкости, особенностям развития, биологии цветения, химического состава, устойчивости против вредителей и болезней.



Брежнев Дмитрий Данилович (07.11.1905 – 04.04.1982); в 1937 – 1941 и 1946 – 1982 гг. – Заведующий отделом овощных культур; автор более 460 публикаций; академик ВАСХНИЛ; был избран членом ряда зарубежных академий и международных организаций, Герой социалистического труда.

Проблемы селекции на современном этапе и пути их решения

Согласно А.А.Жученко (2010, 2012), формирование урожая сельскохозяйственных растений определяется, прежде всего, генотипом и условиями обитания. Сорта (гибриды), отличающиеся повышенной адаптивностью, обеспечивают высокий урожай в благоприятных условиях возделывания и стабильную урожайность – в стрессовых условиях. В опытах отдела овощных и бахчевых культур ВИР из 49 образцов капусты белокочанной 9 превышали в течение 3-х лет стандарт по урожайности одновременно в 4-х пунктах; при этом они характеризовались скороспелостью. Проявившие высокую урожайность в разных регионах образцы перца сладкого отличались засухоустойчивостью; плоды их были средней величины с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты. Стабильные по урожайности в разных зонах образцы свеклы столовой имели высокую продуктивность единицы листовой поверхности, были сравнительно устойчивы к церкоспорозу.

Вместе с тем, в отечественном сортименте ощущается нехватка: среднеранних урожайных гибридов капусты; раннеспелых, с высоким качеством корнеплода – моркови; холодостойких, с ограниченным боковым ветвлением – огурца; устойчивых к комплексу болезней и пригодных для выращивания на Север-Западе – томата; скороспелых, холодостойких, с высоким качеством мякоти – свеклы; устойчивых к киле, фомозу и кагатным гнилям, с низким содержанием горчичных масел – брюквы и репы; устойчивых к пероноспорозу – лука; с длитель-

1. Источники селекционно-важных признаков овощных и бахчевых культур (2006-2010 годы)

Культура	Признаки (№№ по каталогу ВИР)
Капуста белокочанная	урожайность (кк-2229 и 2677); раннеспелость (вр.к.-931 и 2130); товарность (вр.к.-2114); качество продукции (кк-1961 и 2195).
Томат	устойчивость к болезням (кк-15192 и 15165); урожайность (кк-15141 и 149).
Огурец	раннеспелость (кк-3294 и 4201); устойчивость к болезням (вр.к.-3942); устойчивость к пониженным температурам (вр.к.-3865).
Салат	устойчивость к болезням (вр.к.-2125 и 2140); устойчивость к пониженным температурам (вр.к.-2139); качество (вр.к.-2126, 2127, 2128).
Морковь	качество продукции (вр.к.-2354, 2524); устойчивость к болезням (кк-1756, 2406, 2707); раннеспелость (кк-2359, 2362, 2485); урожайность (кк-2157, 2360, 2467).
Свекла	скороспелость (кк-3024, 3048); устойчивость к цветущности (к-2878); урожайность (кк-3185, 3677); качество продукции (кк-3599, 3677).
Лук репчатый	раннеспелость (кк-1304, 5116); качество (к-939).
Перец сладкий	устойчивость к болезням (к-2022); урожайность (кк-4874, 7422, 7432); скороспелость (кк-2522, 2524, 2658, 7311).
Тыква	урожайность (кк-4907, 4908); товарность (вр.к.-1905).
Кабачок	раннеспелость (-4848); урожайность (к-1971); товарность (к-1908, 4779).
Арбуз	урожайность (кк-1060, 1059); качество (кк-1789, 4403, 4482).
Дыня	раннеспелость (вр.к.-2798, 2869, 3020); качество (кк-2832, 5847, 2874).

ным периодом хозяйственной годности – зеленных культур; кустовых, раннеспелых и холодостойких – тыквы; короткоплетистых, с высокими вкусовыми качествами и устойчивых к болезням – арбуза и дыни.

Важнейшими проблемами и селекционными направлениями по овощным и бахчевым культурам остаются следующие: 1 – устойчивость к болезням и вредителям; 2 – скороспелость (особенно, для условий Северо-Запада) и урожайность; 3 – холодостойкость и 4 – качество продукции. С учетом этих направлений в ВИР проводится скрининг коллекционных образцов для целей селекции в основных овощеводческих зонах России. При этом основными задачами исследований генетических ресурсов являются: 1 – выделение генетических источников селекционно-важных признаков; 2 – методические разработки по выявлению биологического потенциала генресурсов с целью более полного его использования. В результате эколого-географического изучения коллекции овощных и бахчевых культур выделен ценный исходный материал для различных направлений селекции (табл. 1).

Традиционно на ряде опытных станций института ведется селекционно-семеноводческая работа с учетом их почвенно-климатических условий: Пушкинские лаборатории и Полярная опытная станция ВИР (Северный и Северо-Западный регионы) – на скороспелость и холодостойкость; Волгоградская опытная станция ВИР (Нижеволжский регион) – на засухоустойчивость и жаростойкость; Кубанская, Крымская и Майкопская опытные станции (Северо-Кавказский регион) – устойчивость к болезням и засухоустойчивость; Дальневосточная опытная станция ВИР (Дальневосточный регион) – устойчивость к болезням и качество продукции. В Госреестре на 2012 год всего включено 124 сорта и гибрида селекции системы ВИР, в том числе: Кубанской опытной станции – 26, Волгоградской – 22, института (центр, совместно с опытными станциями и филиалами) – 45 (табл. 2).

Вместе с тем, в Госреестре, наряду с современным сортиментом, присутствуют стародавние сорта селекции ВИР. По овощным культурам – это капуста белокочанная Золотой гектар (год районирования – 1943), капуста цветная Отечественная (1953 год), перец острый Астраханский 143 (1943 год), редис Вировский белый (1956 год) и Красный великан (1958 год), томат Новатор (1943 год) и Волгоградский 5/95 (1953 год), огурец Дальневосточный 6 (1943 год) и Авангард (1953 год). Они обладают высоким адаптивным потенциалом и наиболее приспособлены к условиям возделывания. Перечисленные выше сорта, так называемые сорта широкого ареала, являются золотым фондом для последующих селекционных изысканий. Привлечение их в гибридизацию способствует повышению стабильности по годам, а также общего потенциала продуктивности. Для овощных культур данное направление селекции наиболее важно, так как проблема «максимальный урожай» или «адаптация» для них стоит очень остро.

В последние годы с использованием коллекции ВИР выведено более 100 новых сортов и гибридов овощных культур со-



Буренин В.И. – доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

вместно с селекционно-семеноводческими фирмами, из которых более 30 сортов селекции ВИР и НПФ «Российские семена» включены в Госреестр селекционных достижений РФ. Характерно, что большая часть этих сортов предназначена для садово-огородного использования. Дело в том, что сегодня индивидуальный сектор занимает до 80% (а по отдельным культурам – до 90%) от общего количества производимой продукции. Это потребовало соответствующих корректив селекционных программ. Первостепенное значение приобретают вкусовые и товарные качества продукции. Качество получаемой овощной продукции – это основная составляющая конкурентоспособности сортов и гибридов, используемых в частном секторе.

В настоящее время коллекция овощных и бахчевых культур ВИР насчитывает свыше 50 тыс. образцов. Из них около 30% составляют староместные сорта, 45-50% – современные сорта и гибриды, 3-5% – примитивные (переходные к культурным) формы, а также самоопыленные линии, образцы с маркерными признаками, генетические источники с идентифицированными генами.

Для селекционного использования представляют интерес: по огурцу – одностебельность, отсутствие горечи, устойчивость к пероноспорозу, партенокарпия; по томату – детерминантность, устойчивость к галловой нематоды и фитофторе, бесколенная плодоножка; по капусте – устойчивость к болез-

2. Сорта и гибриды овощных культур селекции системы ВИР, включенные в Госреестр на 2012 год

Учреждение -оригинатор	Регион	Число сортов		Краткая характеристика
		Всего	В т.ч. по основным культурам	
Кубанская опытная станция ВИР	Северо-Кавказский	26	Арбуз – 8, тыква – 3, кабачок – 5, дыня – 3	Засухоустойчивость, скороспелость, устойчивость к болезням, качество продукции
Крымская опытная станция	Северо-Кавказский	25	Огурец – 10, томат – 11, перец – 1, свекла – 1	Раннеспелость, качество продукции, пригодность для консервирования, детерминантность, засухоустойчивость
Волгоградская опытная станция ВИР	Нижневолжский	22	Томат – 8, огурец – 8, перец – 1, лук – 4	Засухо- и жаростойкость, пригодность для условий орошения
Дальневосточная опытная станция ВИР	Дальневосточный	6	Огурец – 3, томат – 1, редис – 1	Устойчивость к болезням, раннеспелость, качество продукции
Майкопская опытная станция ВИР	Северо-Кавказский	3	Перец – 1, базилик – 1	Устойчивость к болезням, качество продукции, скороспелость, засухоустойчивость
Полярная опытная станция ВИР	Северный	3	Капуста – 2, свекла – 1	Холодостойкость, скороспелость, устойчивость к цветущности
ВИР им. Н.И.Вавилова	Северо-Западный	45	Капуста листовая – 11, морковь – 9, свекла – 10, салат, укроп – 6, малораспространенные культуры – 9	Урожайность, скороспелость, холодостойкость, качество продукции

ням во время хранения и вегетации, скороспелость, холодо- и жаростойкость; по свекле – раздельноплодность, раннеспелость, холодостойкость и устойчивость к цветущности; по арбузу – устойчивость к антракнозу, цельнолистность, укороченные междоузлия; по дыне – вкусовые качества, скороспелость, устойчивость к мучнистой росе; по тыкве – кустовость, холодоустойчивость, раннеспелость.

В настоящее время большое внимание уделяется созданию гетерозисных гибридов. В Госреестр селекционных достижений РФ на 2012 год включено около 4 тыс. гибридов F₁ и 2,5 тыс. – сортов-популяций. Доля гибридов F₁ в конце 80-х годов в Госреестре РФ составляла лишь 10%, в середине 90-х – 20-25%; в 2006 году – 40%, в 2011 году – 65%, а по ряду основных культур (капуста белокочанная, огурец, томат) – от 70 до 90%. В развитых европейских странах количество гибридов в произ-

водстве достигает 85-90%, а в Японии приближается к 100%. В решении этих важных и сложных задач большая роль принадлежит использованию в качестве исходного материала генетического потенциала, сосредоточенного в коллекциях ВИР, а также всестороннее его изучение с использованием современных методов исследований.

В этом плане перспективными являются поисковые исследования, проводимые на современном научном уровне. Не случайно Н.И.Вавилов (1935) в своих работах отмечал, что успех в селекции любой сельскохозяйственной культуры в значительной степени определяется как разнообразием, так и степенью изученности исходного материала. При этом он обращал внимание на генетические подходы в исследованиях, чтобы сделать «...селекционную работу генетически более осмысленной» (Вавилов Н.И., 1934). Позднее был обоснован эколого-генетический подход в изучении генетических ресурсов сельскохозяйственных растений (Мережко А.Ф., 1994), в частности, методы использования молекулярных маркеров, основанные на выявлении полиморфизма ДНК различных генотипов, что позволяет идентифицировать биотипы с нужной генетической структурой на ранних стадиях развития растений.

В последние годы проводится углубленное изучение генетического разнообразия овощных и бахчевых культур: идентификация и картирование QTL морфологических и фенологических признаков картирующих популяций капусты китайской и репы; филогенетические исследования генофонда капусты с помощью молекулярных маркеров (совместно с Германией); скрининг образцов дыни на устойчивость к болезням (совместно с Нидерландами); скрининг коллекции капусты на устойчи-



Перец сладкий сорт Нежность селекции ВНИИР им. Н.И.Вавилова

вость к пероноспорозу, альтернариозу и сосудистому бактериозу (совместно с ВИЗР и НИИ фитопатологии); скрининг генофонда тыквы на устойчивость к мучнистой росе и моркови на устойчивость к болезням и вредителям (совместно с отделом иммунитета ВИР). С использованием современных методов исследования проведена идентификация генресурсов; в результате сформирована генетическая коллекция, насчитывающая около 1300 образцов (томат – 502 обр., капуста – 280, свекла – 193, тыква – 170, салат – 100 обр., огурец – 71, дыня – 75 обр.).

В состав генетической коллекции включены: 14 однородных линий (I4) листовой капусты; 2 линии томата – с высоким содержанием каротина, β -каротина и ликопина, а также 2 линии с интенсивным проявлением антоциана у всех частей растения, спонтанный мутант томата по гену карликовости (d); холодостойкая линия редиса БЦ-97 с длительным сохранением качества мякоти корнеплода; линия НЦ-1 столовой свеклы, устойчивая к цветущности; четыре линии горчицы салатной, устойчивые к стеблеванию; пять контрастных линий укропа по признаку «длительный период хозяйственной годности на зелень»; четыре образца тыквы, имеющих кустовой тип растений.

Идентифицированный генофонд, представленный в генколлекции, является основой для создания доноров селекционно-важных признаков.

Заключение

Коллекция овощных культур начала формироваться в ВИРе в 20-е годы прошлого столетия под руководством Н.И. Вавилова. При изучении в разных почвенно-климатических условиях установлено, что реакция образцов на меняющиеся условия местообитания неодинаковая, что свидетельствует об их различных потенциальных особенностях. При этом изучалась изменчивость морфологических признаков и важнейших экологических особенностей, разработаны классификации по основным культурам. В результате исследований выделены перспективные образцы и начата селекционно-семеноводческая работа на территории России.

В Госреестре селекционных достижений РФ на 2012 год

включено 124 сорта и гибрида селекции системы ВИР, в том числе: Кубанской опытной станции – 26, Волгоградской – 22, института – центр (совместно с опытными станциями) – 45. В последние годы с использованием коллекции ВИР выведено более 100 новых сортов и гибридов овощных и бахчевых культур совместно с селекционно-семеноводческими фирмами. Большая часть этих сортов предназначена для садово-огородного использования.

В настоящее время коллекция овощных и бахчевых культур насчитывает свыше 50 тыс. образцов; из них дикорастущие виды, староместные и современные сорта, а также генетические источники с идентифицированными генами. Ежегодно селекционерам передается в качестве исходного материала от 1000 до 1500 коллекционных образцов. Учитывая, что большое значение уделяется созданию гетерозисных гибридов, в последние годы усилены исследования генетического потенциала, сосредоточенного в коллекции ВИР, с использованием современных методов. С этой целью идентифицированы геноресурсы и создана генетическая коллекция, насчитывающая около 1300 образцов. Идентифицированный генофонд является также основой для создания доноров селекционно-важных признаков, использование которых обеспечит прогресс селекции в создании сортов и гибридов овощных и бахчевых культур, наиболее полно удовлетворяющих требованиям сельскохозяйственного производства.



Томат F₁ Цыпа ТСФ – селекция ВНИИР им. Н.И.Вавилова

Литература

- Брежнев Д.Д. Состояние и задачи дальнейшего усиления работы по мобилизации и изучению растительных ресурсов. – Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т.XLI, вып. 1.-Л., 1969. – С. 31-43.
- Вавилов Н.И. Селекция как наука. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1934. – 16 с.
- Вавилов Н.И. Селекция как наука. – «Теоретические основы селекции растений». – М.-Л., 1935, Т. 1. – С. 17-24.
- Гаевская Е.И., Буренин В.И. Доноры селекционно-важных признаков овощных и бахчевых культур. – Тр. по прикл. бот., ген. и сел., том 157, СПб., ВИР, 1999. – С. 127-133.
- Генетические коллекции овощных растений. – СПб., ВИР, 1997. – 96 с.
- Генетические коллекции овощных растений. – СПб., ВИР, 1999. – 100 с.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ. – Том 1. – М., 2011. – С. 86-184.
- Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина (теория и практика). – Мат. II межд. научн.-практич. конференции, том 1. – М., 2010. – С. 12-38.
- Жученко А.А. Роль и перспективы адаптивной селекции, сортоиспытания и семеноводства растений. – Мат. III межд. научн.-практич. конференции – М., 2012. – С. 12-66.
- Идентифицированный генофонд овощных растений. – СПб., ВИР, 2007. – 70 с.
- Мережко А.Ф. Проблема доноров в селекции растений. – СПб., ВИР, 1994. – 126 с.