

Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15>
УДК 635.1/.7+631.52

Пивоваров В.Ф.,
Солдатенко А.В.,
Пышная О.Н.,
Надежкин С.М.,
Гуркина Л.К.

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
"Федеральный научный центр овощеводства"
(ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский
район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: pivovarov@vniissok.ru, alex-soldat@mail.ru,
pishnaya_o@mail.ru, nadegs@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Пивоваров В.Ф.,
Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Надежкин С.М.,
Гуркина Л.К. Овощеводство – одно из приори-
тетных направлений сельскохозяйственного
производства. *Овощи России*. 2020;(1):3-15.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15>

Поступила в редакцию: 03.02.2020

Принята к печати: 06.02.2020

Опубликована: 25.02.2020

Victor F. Pivovarov,
Alexey V. Soldatenko,
Olga N. Pyshnaya,
Sergey M. Nadezhkin,
Lyubov K. Gurkina

Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVС)
14, Selectionnaya str., VNISSOK,
Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: pivovarov@vniissok.ru, alex-soldat@mail.ru,
pishnaya_o@mail.ru, nadegs@yandex.ru

Conflict of interest: The authors declare
no conflict of interest.

For citation: Pivovarov V.F., Soldatenko A.V.,
Pyshnaya O.N., Nadezhkin S.M., Gurkina L.K.
Vegetable growing is one of the priority directions
of agricultural production. *Vegetable crops of
Russia*. 2020;(1):3-15. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15>

Received: 03.02.2020

Accepted for publication: 06.02.2020

Accepted: 25.02.2020

Овощеводство – одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства



РЕЗЮМЕ

В последние годы в отрасли АПК прослеживается тенденция увеличения производства растениеводческой продукции. Однако ее качество все еще остается недостаточно высоким. Для улучшения ситуации в отрасли овощеводства важное место отводится вопросам совершенствования селекции и семеноводства, так как сорт и высококачественные семена – главные элементы современных зональных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. В ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» селекция овощных культур поставлена на инновационный путь развития, где наряду с классическими используются современные методы: молекулярное маркирование по основным хозяйственным признакам, ускоренное создание однородных линий с применением методов удвоенных гаплоидов и биотехнологии продуктов функционального назначения для здорового питания. В результате целенаправленной селекционной работы созданы отечественные, с принципиально новыми качествами сорта и гибриды овощных культур. Географическое положение филиалов Центра позволяет создавать селекционные достижения для всех потенциальных зон овощеводства. За 2019 год создано 36 сортов и гибридов овощебахчевых культур, в числе которых капуста белокочанная, морковь столовая, томат, лук репчатый, шалот, многолетние луки, чеснок, горох, фасоль, вигна, тыква, огурец, кукуруза сахарная, зеленные, пряно-вкусовые и цветочные культуры. Для обеспечения отрасли чистосортным качественным посевным материалом и повышения продуктивности посевов за счет полного использования потенциальных возможностей сорта в ФГБНУ ФНЦО ведется постоянная работа в первичном семеноводстве. Разработанные зональные технологии возделывания позволяют выращивать отечественную продукцию в различных почвенно-климатических условиях страны. Широкое внедрение достижений российской овощеводческой науки в сельскохозяйственное производство способно обеспечить население РФ качественной отечественной продукцией.

Ключевые слова: овощные культуры, генетика, биотехнология, иммунитет и защита растений, физиология, биохимия, селекция, технологии, семеноводство.

Vegetable growing is one of the priority directions of agricultural production

ABSTRACT

In recent years, in the agricultural sector there is a tendency to increase the production of crop products. However, its quality is still not high enough. To improve the situation in the vegetable growing industry, an important place is given to improving breeding and seed production, since the variety and high-quality seeds are the main elements of modern crop cultivation zonal technologies. At the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" (FSBSI FSVС), vegetable crop breeding has been put on the innovative path of development, where modern methods are used along with classical ones: molecular markers on the main of economical important plant determinants, accelerated creation of homogeneous lines using the methods of doubled haploids and biotechnology of functional products for healthy nutrition. As a result of purposeful selection work, domestic varieties and hybrids of vegetable crops with fundamentally new qualities were created. The geographical location of the branches of the Center allows you to create breeding achievements for all potential regions of vegetable growing. In 2019, 36 varieties and hybrids of vegetables and melon crops were created, including cabbage, carrot, tomato, onion, onion Shallot, perennial onion, garlic, peas, bean, cow-pea, pumpkin, cucumber, sugar corn, green vegetables culture, spicy-flavouring plant and floral crops. In order to provide the industry with pure-grade quality seed material and increase the productivity of crops due to the full use of the potential of the variety in the FSBSI FSVС, constant work is carried out in primary seed production. Zonal cultivation technologies have been developed that will allow growing domestic products in different soil and climatic conditions of the country. Wide introduction of achievements of the Russian vegetable growing science in agricultural production is capable to provide the population of the Russian Federation with high-quality, domestic production.

Keywords: vegetable crops, genetics, biotechnology, plant immunity and protection, physiology, biochemistry, selection, technology, seed production.

В последние годы в отрасли АПК прослеживается тенденция увеличения производства растениеводческой продукции. Однако ее качество все еще остается недостаточно высоким. Улучшение ситуации должно базироваться на эффективном использовании новых селекционных достижений и современных технологий. Как показывает мировой опыт, селекция и семеноводство являются одними из самых важных направлений в развитии растениеводства, а генофонд растений – национальным достоянием страны. В этой связи важное место отводится вопросам совершенствования селекции и семеноводства, так как сорт и высококачественные семена – важнейшие элементы современных зональных технологий возделывания овощных культур. Селекционная программа должна строиться от конечного результата, с учетом спроса современного производства, до фундаментальных исследований.

В ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» селекция овощных культур поставлена на инновационный путь развития, где наряду с классическими используются современные методы: молекулярное маркирование по основным хозяйственным признакам, ускоренное создание однородных линий с применением методов удвоенных гаплоидов и биотехнологии продуктов функционального назначения для здорового питания.

Создание любого сорта или гибрида начинается с фундаментальных исследований коллекционного и исходного материала, заключающихся в разработке научных основ ускорения селекционного процесса с использованием биотехнологических, молекулярно-генетических, цитологических и физиолого-биохимических методов.

В 2019 году разработаны элементы технологии получения удвоенных гаплоидных растений огурца для ускоренного создания гомозиготных линий, включающие новую индукционную питательную среду, режим ступенчатой поверхностной стерилизации с добавлением ампициллина для обеспечения 100% выхода неинфицированных жизнеспособных эксплантов, условия индукции гиногенеза в культуре неопыленных семян. С практической точки зрения число растений-регенерантов получаемых по разработанной методике в культуре неопыленных семян *in vitro* значительно (от 2 до 10 раз) превышает результативность методик, разработанных за рубежом [1].

Разработаны отдельные элементы технологии получения удвоенных гаплоидов в культуре микроспор отечественных селекционных и коллекционных образцов культур семейства *Brassicaceae* (капуста белокочанная, брокколи, китайская пурпурная, редис европейский, горчица сарептская, индау посевной) и получены ДН-растения для оценки и создания коллекции генетически фиксированных линий – источников ценных морфологических признаков, улучшенного биохимического состава и повышенной устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

Впервые удалось осуществить полный цикл получения ДН-растений редиса европейского в культуре микроспор *in vitro* до включения полученного материала в селекционный процесс. Подобраны: оптимальный размер бутонов, параметры теплового шока, среды для индукции и регенерации. Анализ полученных растений-регенерантов методом подсчета хромосом и методом проточной цитометрии клеточных ядер показал, что 69% растений имели диплоидный набор хромосом, 9% – гаплоидный и 22% – миксоплоидный и анеуплоидный. Семенное потомство удалось получить

самоопылением из удвоенных гаплоидов и миксоплоидов, причем все растения R1 имели удвоенный набор хромосом. Это исследование является стартовым этапом в разработке эффективной методики получения удвоенных гаплоидов редиса для применения в селекционном процессе [1].

Впервые среди потомства ДН-линий капусты пурпурной и капусты брокколи, полученных в культуре микроспор *in vitro*, было обнаружено образование альбиносных эмбриоидов и частично альбиносных растений [1].

В последние годы приоритетным направлением является использование молекулярного маркирования, как для видовой и сортовой идентификации овощных культур, так и для изучения и идентификации генов, отвечающих за определенные хозяйственно ценные признаки.

Стерильность является крайне необходимым признаком при создании коммерческих гибридов. Генетические факторы, отвечающие за проявление стерильности, могут быть определены при помощи ДНК-маркирования. В текущем году у образцов лука репчатого были идентифицированы три гена цитоплазмы *orf725*, *5'cob* и *orfA501* и определены гомо- и гетерозиготное состояние генов (*Ms*) ядра, восстанавливающих фертильность. Показано, что подобранная система маркеров способна эффективно идентифицировать генотипы, закрепляющие стерильность, стерильные и восстанавливающие фертильность [1].

Большое значение для селекции на качество продукции имеет маркер опосредованная селекция. Для изучения каротиноидов у моркови были взяты последовательности трех генов *LCYE*, *LCYB1* и *ZDS*, кодирующих ферменты ликопин-ε-циклазу, ликопин-β-циклазу и ζ-каротиндесатуразу, соответственно. Уровень экспрессии проводили на корнеплодах моркови после 10 недель выращивания в поле с использованием ОТ-ПЦР. Экспрессию этих генов наблюдали у корнеплодов с белой, желтой, оранжевой и фиолетовой окраской. Полученные результаты показали, что у корнеплодов с оранжевой и фиолетовой окраской экспрессия генов была выше, чем у корнеплодов с желтой и белой окраской, что подтверждает более интенсивный синтез каротина. В корнеплодах с желтой и белой окраской при наличии данных генов синтез каротиноидов был заметно ниже.

У капустных культур были разработаны восемь пар праймеров для восьми последовательностей гомологов генов синтеза витамина С. Из восьми пар проанализированных праймеров только с тремя парами были получены фрагменты, соответствующие искомым генам, кодирующим ферменты ГДФ-Л-галактоза фосфоорилазу, Л-галактоза-1-фосфат фосфатазу и Л-галактоза дегидрогеназу. Расшифровка нуклеотидной последовательности полученных ПЦР фрагментов подтвердила их принадлежность к последовательностям изучаемых генов гомологов. Впервые изучены последовательности генов, участвующих в синтезе витамина С, у капусты белокочанной. При проведении выравнивания последовательностей этих генов наблюдали изменчивость среди сортов капусты белокочанной.

В современных условиях все большую актуальность и приоритетное значение приобретает вопрос здорового питания и создания продуктов функционального назначения, способствующих оптимальному росту и развитию человеческого организма, его трудоспособности, адаптации к воздействию различных стрессоров внешней среды что, в конечном итоге, оказывает

определенное влияние на продолжительность жизни и активную деятельность человека. Среди соединений антиоксидантного действия наиболее перспективными являются комплексы природных полифенолов, которые входят в состав растительных продуктов, традиционно употребляемых человеком в пищу, и являются эволюционно-адаптированными для человеческого организма.

В 2019 году получены экспериментальные данные о влиянии условий выращивания (открытый и защищенный грунт) на содержание антиоксидантов в растениях амаранта для получения продукта функционального действия. Показано, что низкая ночная температура (8...10°C) в открытом грунте положительно сказывается на фотосинтетической активности, росте и развитии сеянцев. При этом их листовая масса отличается максимальным количеством аскорбиновой кислоты, сравнимым количеством амарантина и суммарным содержанием водо- и спирторастворимых антиоксидантов. При пониженной ночной температуре в стеблях растений открытого грунта накапливается больше аскорбиновой кислоты и гидрофильных антиоксидантов по сравнению с сеянцами защищенного грунта, выращенными при оптимальной температуре. Полученные данные позволяют рекомендовать использование сеянцев амаранта, выращенных в открытом и защищенном грунте, в качестве диетического антиоксидантного продукта профилактического назначения [2].

В составе водного и спиртового экстрактов автотрофных листьев амаранта сорта Early Splendor обнаружены незаменимые аминокислоты: валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, а также такие стресс-протекторные аминокислоты, как серин, пролин, аспарагиновая кислота, аспарагин, аланин, тирозин, тогда как в гетеротрофных листьях идентифицировано 7 аминокислот, в том числе цистотинон - промежуточный продукт при синтезе метионина [3].

Проведено изучение использования потенциала амаранта сорта Валентина в технологии обогащения кондитерских изделий. Разработаны и апробированы в опытно-промышленных условиях рецептурные составы зефира, карамели и прослоенного помадной массой крекера. Установлено, что антиоксидантная активность разработанных кондитерских изделий выше в сравнении с традиционной продукцией [4].

Проведено исследование фруктозанов и фенольных соединений растений якона. Показано, что корневые клубни и листья растений якона являются перспективным сырьем для производства фитопрепаратов и биологически активных добавок с антиоксидантными и гипогликемическими свойствами, так как содержат высокие концентрации фенольных соединений и фруктозанов. Комплекс проведенных органолептических, физико-химических и микробиологических исследований подтвердил целесообразность применения порошка якона в качестве обогащающей добавки в технологии изготовления хлеба [1].

Проведен сравнительный анализ гранулометрических, органолептических и физико-химических показателей качества порошков из капусты брокколи, полученных конвективным и лиофильным способами сушки из отечественного сорта Тонус и импортного гибрида Маратон F₁. По гранулометрическому составу и морфологии частиц из порошков капусты брокколи сорта Тонус и гибрида Маратон F₁ существенных различий не обнаружено, органолептические показатели (вкус, запах, окраска) соответствовали использованному сырьевому источнику. Содержание белков,

жиров и углеводов в порошках, полученных конвективным и лиофильным способами сушки, практически одинаково. Сохранность полифенольных соединений в порошках из брокколи, выработанных двумя способами сушки, составила 57,8-67,8%. Комплексные исследования показали, что порошок из капусты брокколи, полученный из отечественного сырья, имеет ценный биохимический состав, что позволяет отнести его к перспективному продовольственному сырью для использования в технологиях функциональных продуктов питания [5].

В текущем году изучена пригодность новых сортов и гибридов капусты белокочанной и разновидностей капусты для переработки (квашение, консервирование) с целью расширения ассортимента натуральных консервов и других видов продукции. Наивысшую органолептическую характеристику квашеная капуста имеет при концентрации молочной кислоты 0,7-1,0%. Близко к 0,7% после ферментации были гибриды F₁ Северянка, F₁ Мечта, F₁ Ликова, F₁ Снежинка, F₁ Натали. Накопление янтарной кислоты отмечено для всех образцов, однако сортопопуляция Зимовка 1474 после квашения показала значительное, в 10 раз большее, чем в остальных образцах, накопление янтарной кислоты [6].

В ФНЦО проводится разработка элементов технологий выращивания овощной продукции, обогащенной биологически активными веществами и микроэлементами, особое внимание уделяется селену и йоду.

Обогащение проростков овощных культур селеном является перспективным направлением получения функциональных продуктов питания с повышенным содержанием антиоксидантов. В ФНЦО впервые изучено изменение элементного состава проростков бобов, фасоли и гороха при обогащении селенатом натрия и выявлено, что по степени обогащения получаемого продукта культуры расположились в следующем порядке: горох – бобы – фасоль. Более высокий уровень обогащения гороха по сравнению с бобами и фасолью, по-видимому, связан с большей легкостью проникновения селена через оболочку семени гороха вследствие ее малой толщины по сравнению с семенами фасоли и особенно бобов. Установлено изменение содержания железа, меди, марганца и цинка в проростках при обогащении. Показано, что обогащение проростков фасоли селенатом увеличивало накопление в них железа с 24,24 мг/кг без обработки до 56,82 мг/кг и марганца с 2,817 до 4,6 мг/кг. Использование 1 г порошка высушенных проростков семян овощного гороха, обогащенных селеном, обеспечивает поступление в организм человека до 100 % суточной потребности человека в селене [7].

В ряде зарубежных работ показано, что исследование проростков растений семейства *Brassicaceae* является актуальным в связи с их высокой антиканцерогенностью. Особенно пристальное внимание уделяется проросткам капусты брокколи, в которых определено содержание глюкозинолатов и изотиоцианатов. Проростки же других разновидностей капусты изучены недостаточно. Выявлено, что максимальное содержание водорастворимых антиоксидантов (в единицах аскорбиновой кислоты) характерно для проростков капусты краснокочанной сорта Гако, суммарное максимальное содержание антиоксидантов было у проростков капусты декоративной сорта Малиновка и капусты кольраби сорта Соната [1].

Разработан функциональный продукт – хлебобулочное изделие с порошком из листьев растений рода *Allium*, обогащенных селеном. Это достигается введе-



Лук репчатый F1 Визит



Лук репчатый Титан



Капуста белокочанная Атлант F1



Морковь столовая Риф F1

нием в хлебобулочное изделие из пшеничной муки порошка из листьев растений рода *Allium*, обогащенных селеном, в количестве 3-5% к массе муки. Употребление 100 г такого изделия обеспечивает восполнение адекватного уровня суточной потребности в селене для мужчин – на 15,7-25,1%, для женщин – на 20,7-34,2%. Необходимо отметить, что около 70% от общего содержания селена в функциональном хлебобулочном изделии составляют его метилированные формы, хорошо усваиваемые организмом человека [8].

Среди овощных культур брокколи представляется одной из наиболее перспективных для получения функциональных продуктов, обогащенных селеном. Помимо известных глюкозинолатов, брокколи накапливает также метилированные формы селенсодержащих аминокислот – соединений, обладающих мощным антиканцерогенным действием. Исследование накопления селена сортами и гибридами брокколи выявило, что уровень микроэлемента убывает в ряду: соцветия > листья > черешки. Впервые было выявлено, что при использовании технологии обогащения уровень накопления селена в соцветиях всех исследованных сортов и гибридов выше при обработке растений селенатом натрия, чем органическим селеном. Установлено также, что листья и корнеплоды салатного цикория сорта Конус являются хорошими источниками для человека хрома, селена и в меньшей степени – молибдена, железа и марганца [1].

Другим аспектом качества продукции овощеводства является низкое накопление экотоксикантов. В ФНЦО продолжены исследования проблемы устойчивости овощных растений к накоплению радионуклидов, тяжелых металлов.

В исследованиях 2019 года было определено содержание в растениях капусты китайской сортов Ласточка и Веснянка кадмия, свинца, железа, цинка, меди. В результате полученных данных было выявлено, что кадмий уксуснокислый превосходит остальные по накоплению и тем самым приводит к отрицательному действию на растения. Установлено, что применение биопрепарата Бис-65 достоверно снижает содержание кадмия в сортах капусты китайской – на 23% у сорта Ласточка и на 4% – у сорта Веснянка. Сорт Ласточка отличается большей элементоаккумулирующей способностью по сравнению с сортом Веснянка. Из селекционных форм выделено четыре с низким накоплением экотоксикантов.

Проводится работа по изучению содержания радионуклидов в луковых культурах. Показано, что минимальное накопление ^{90}Sr отмечено у сортов лука порея Жираф и Победитель. Высоким уровнем содержания ^{90}Sr , по нашим данным, выделились сорта: Голиаф и Казимир. Вместе с тем, проводится мониторинг экологической обстановки различных регионов РФ на предмет загрязнения экотоксикантами.

Для внедрения в производство различных продуктов разрабатываются стандарты. В 2019 году разработан стандарт организации «СТО Монарда дутчатая (зелень)». Промышленное сырьё. Технические условия», что расширяет перспективы использования этого продукта. Монарда может быть использована как основа функциональных пищевых продуктов. Ароматные листья и молодые побеги можно использовать в свежем или высушенном виде как пряную приправу к различным блюдам в кулинарии, добавлять в чай [9].

Установлены требования к порошку чеснока, обогащенному селеном, высушенному методом конвектив-

ной сушки и гомогенизированному. Обогащенные селеном овощи обладают особыми лечебными свойствами и представляют интерес как источник селена. Чеснок, обогащенный селеном, выращивают в ряде стран и выпускают в виде капсул, таблеток и гранул (БАД), как препаратов, способных защитить от возникновения и развития кардиологических и ряда онкологических заболеваний. Изучены и определены технические условия чеснока сушеного с повышенным содержанием селена. На основе этих показателей разработан стандарт организации «Чеснок сушеный с повышенным содержанием селена. Технические условия». Стандарт разработан впервые для РФ [10].

В результате использования полного инновационного цикла в селекции получены новые конкурентоспособные сорта и гибриды овощебахчевых культур для различных регионов России.

На основе ЦМС создан среднеспелый полуострый **гибрид лука репчатого F₁ Визит**, предназначенный для товарного производства в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Средневолжском регионах. Характеризуется высокой вызреваемостью перед уборкой – 80%, а после дозаривания – 95%. Средняя урожайность – до 100 т/га. Гибрид пригоден к механизированной уборке и длительному хранению (до 210 суток), имеет высокую лежкость – 95% и устойчивость к пероноспорозу [11].

Для юга России выведен среднеспелый засухоустойчивый **сорт лука репчатого Титан**, пригодный для механизированной уборки. Вызреваемость луковиц перед уборкой составляет 90%, после дозаривания – 100%, лежкость – 250 дней.

По морфологическим и биологическим признакам к луку репчатому очень близок лук шалот, ценящийся за высокое качество сочных, нежных и ароматных листьев и благоприятное сочетание биохимического состава (сахара, белки, аскорбиновая кислота и др.). Для условий Западной Сибири создан сорт лука шалота Братский, предназначенный для товарного производства. Урожайность – 34-43 т/га. Сохраняемость за 270-300 дней – 87-90%. Вкус – полуострый [12].

Большую популярность приобретают многолетние луки. В 2019 году созданы **сорта лука многоярусного: высокостойкий урожайный Ионовец** для Нечерноземья и **Иван-царевич** – для условий Западной Сибири, устойчивые к основным болезням и вредителям с урожайностью зеленого лука до 3 кг/м² [13]. **Сорт лука душистого Зеленый дол**, созданный для условий Сибири, обладает комплексом хозяйственно ценных признаков. Товарная урожайность зеленых листьев за одну срезку составляет 1,7 кг/м², за вегетационный период – 3,5 кг.

На основе ЦМС создан раннеспелый гетерозисный **гибрид капусты белокочанной раннеспелого срока созревания F₁ Улада**. Средняя урожайность – 46-52 т/га, средняя масса кочана – 1,1-1,3 кг. Содержание сухого вещества колеблется от 6,66 до 6,79%, сумма сахаров – в пределах 3,52-3,95%, содержание аскорбиновой кислоты – 32,1-36,7 мг%, суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в продукции – 3,88 мг/г в ЕАК и 1,25 мг/г в ЕГК [14]. **Гибрид капусты белокочанной Атлант F₁** позднего срока созревания получен на основе ЦМС. Характеризуется дружной отдачей урожая, хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к растрескиванию и фузариозному увяданию. Средняя масса кочана – 3,0 кг. Предназначен для потребления в свежем виде и для хранения [15].



Морковь Воронежская Лакомка



Томат Аметист



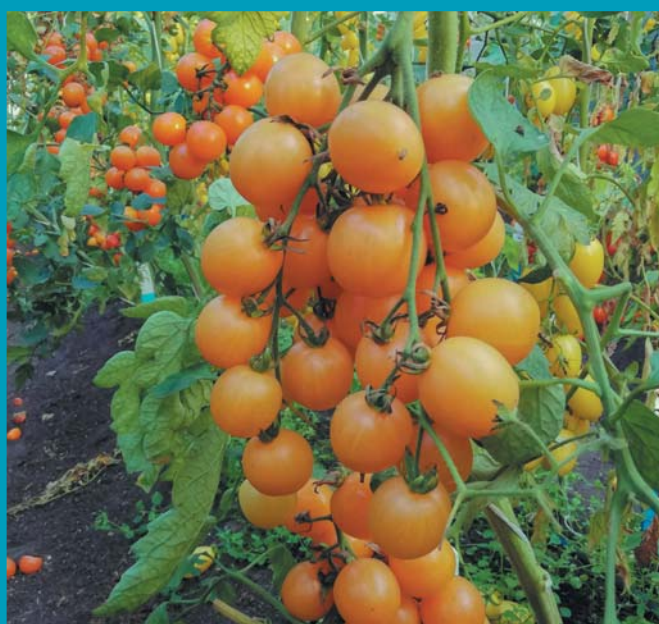
Томат Валенсия F₁



Томат Катарина F₁



Томат Стефания F₁



Томат Грезы Прованса

Создан **гибрид моркови F₁ Риф**, отличающийся высоким уровнем товарности, выровненностью, что является одним из критериев оценки пригодности возделывания на почвах более плотного гранулометрического состава. Характеризуется высоким содержанием каротина (22-24 мг%); пригоден для длительного хранения (сохранность 87-90%) и на пучковую продукцию [1]. Среднеспелый **сорт моркови Крейсер** выведен для выращивания в овощеводческих хозяйствах Нечерноземной зоны. Товарная урожайность – 51,0-70,5 т/га. Корнеплод длиной 17-20 см, конический, со слабым сбегом к основанию (сортотип Берликум/Нантская). Флоэма и ксилема оранжево-красные. Предназначен для длительного хранения и свежего потребления, с высокими вкусовыми и пищевыми качествами, относительно устойчив к фузариозу, альтернариозу. Содержание каротина – 20-22 мг%, сахаров – 7-10 % [16].

Для Черноземной зоны **создан сорт моркови Воронежская Лакомка** – среднеспелый, форма корнеплода коническая и усеченно-коническая, окраска кожуры и мякоти оранжевая, окраска сердцевинки темно-оранжевая. Средняя масса корнеплода – 116-183 г. Пригоден к механизированной уборке. Лежкость – 84-96% [1].

Для использования в условиях защищенного грунта в мелких фермерских и личных подсобных хозяйствах создана серия гибридов и сортов томата. Среднеспелый индетерминантный **гибрид томата F₁ Валенсия** с плодами округлой формы, красной окраски, салатного назначения с хорошими вкусовыми качествами. В кисти 6-9 плодов массой 140 г. Урожайность в весенних пленочных теплицах – 14,3-15,3 кг/м². Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol). Среднеспелый крупноплодный **гибрид томата F₁ Катарина** с плодами плоскоокруглой формы, с сильной ребристостью у плодоножки, плотный, красной окраски и хорошими вкусовыми качествами. В кисти 5-6 плодов, с массой одного плода 285 г. Урожайность в весенних пленочных теплицах – 13,9-14,2 кг/м². Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol). Сортимент томата пополнился гибридами типа черри: **F₁ Кум томатинка** – оранжевой окраски, с высоким уровнем содержания сухого вещества (более 8,0%), **F₁ Стефания** – малиновой окраски, **сорт томата Грэзы прованса** – со светло-абрикосовой окраской. Достоинства – стабильно высокая завязываемость плодов на всех ярусах стебля, десертный кисло-сладкий вкус плодов, устойчивость к растрескиванию и наиболее вредоносным заболеваниям [17].

Для условий открытого грунта Нечерноземья создан ультраскороспелый, супердетерминантный **сорт томата Ангелочек**. Плоды овальные, ярко красной окраски, коктейльного типа, обладают насыщенным сладким вкусом. На растении созревает до 100 плодов одновременно, урожайность – 3,5 кг/м².

Новый среднеспелый, урожайный **сорт томата Аметист** получен для условий открытого грунта Западной Сибири с плодами высоких вкусовых и товарных качеств (товарность 98%) [18].

Среднеспелый, желтоплодный **сорт томата Фитилек** создан для муссонного климата Приморского края, характеризуется относительной устойчивостью к фитофторозу, растрескиванию плодов и вершинной гнили. Сорт обладает высокой завязываемостью при неблагоприятных условиях.

Для выращивания в пленочных теплицах под вре-

менными укрытиями и в открытом грунте созданы гибриды огурца. Раннеспелый пчелоопыляемый **гибрид Грант F₁** женского типа цветения. В узле формируются 2-3 завязи. Плоды длиной 11-12 см, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, темно-зеленой окраски. Устойчив к мучнистой росе, оливковой пятнистости и вирусу огуречной мозаики. Раннеспелый партенокарпический **гибрид огурца Лайк F₁**: в узле формируются 2-3 завязи. Плоды длиной 12-15 см, массой 90-105 г, диаметром 3,0-3,5 см., цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, темно-зеленой окраски. Гибрид устойчив к резким перепадам температур, мучнистой росе, оливковой пятнистости и вирусу огуречной мозаики, хорошо переносит недостаток освещения при выращивании в весеннем обороте. Высокоурожайный, раннеспелый **гибрид огурца F₁ Лель**, начало съёмной спелости – на 56-58 сутки после полных всходов. Растение среднеплетистое индетерминантное, женского типа цветения, в узле чаще всего формируется 2 плода. Плод массой 50-70 г, короткий – 10,0-13,0 см, крупнобугорчатый (бугорки частые), белоопушённый, с генетически закреплённым отсутствием горечи и высокой товарностью плодов [1].

Для условий открытого грунта Западной Сибири создан раннеспелый гетерозисный **гибрид огурца Весточка F₁** с комплексом хозяйственно ценных признаков: высокая урожайность, качество плодов, пригодность для консервирования и засола, устойчивость к болезням [1].

Методом сложной гибридизации с последующим индивидуальным отбором создан раннеспелый, мелкосемянный, дружно созревающий **сорт гороха овощного Смайлик**. Период от полных всходов до начала технической спелости 43-48 суток (САТЕ 670°C). Товарная урожайность зеленого горошка – 3,2-3,9 т/га. Горошек мелкий, выравненный, с отличными вкусовыми качествами. Семена зелёные, мозговые, масса 1000 семян – 90-110 г. Рекомендуются для консервирования и может составить конкуренцию иностранным аналогам по пригодности применения в консервной промышленности для получения продукта высшего сорта (горошек зеленый высшего сорта в стеклянной таре) [19].

Получен новый среднепоздний **сорт фасоли овощной выщелся формы Малюме** для выращивания в открытом грунте Нечерноземной зоны. Сорт дружно-созревающий, обладает стабильной урожайностью и комплексной устойчивостью к болезням [1].

Для условий Приморского края созданы среднеспелые **сорта вигны угловатой, адзуки – Азия и Дальневосточная**. Растения кустовые, разной степени сжатости с желтыми цветками и красными семенами. Относительно устойчивые к антракнозу [20].

Чеснок является одной из культур наиболее динамично занимающих рынок. Площади выращивания данной культуры увеличиваются из года в год. Отрасль нуждается в сортах с малочисленными крупными зубками и высоким содержанием антиоксидантов. В 2019 году создан **сорт чеснока озимого Мелиоратор**. Высокозимостойкий урожайный сорт с массой луковицы 65-70 г, в луковице 5-7 зубков, крупные воздушные луковички, устойчив к основным болезням и вредителям.

Для условий Нижнего Поволжья создан **сорт тыквы крупноплодной Элия** среднего срока созревания, обладающий высоким содержанием сухого вещества, аскорбиновой кислоты и каротиноидов, длительным



Горох овощной Смайлик



Фасоль овощная Воронежская Сахарная



Тыква Элия



Арбуз Темп F₁



Кукуруза овощная Каскад



Лаванда декоративная Эсмеральда



Астра однолетняя Ностальгия



Астра однолетняя Аллюр

периодам хранения с сохранением потребительских качеств. Внедрение в производство нового сорта тыквы позволит внести разнообразие в имеющийся сортимент тыквы столовой по морфологическим и качественным характеристикам [21].

Получен патент на новый **гибрид арбуза F₁ Темп**, предназначенный для потребления в свежем и переработанном виде (засолка, консервирование, маринады, цукаты и др. продукты), пригодный для транспортировки. Новый гибрид арбуза характеризуется коротким вегетационным периодом, хорошими вкусовыми качествами, высокой продуктивностью и продолжительным сохранением потребительских качеств [22].

Сахарная кукуруза является очень ценной овощной культурой. Учеными установлено, что при регулярном употреблении кукурузы можно сократить риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и инсульта. Это объясняется активизацией метаболических процессов за счет обеспечения организма клетчаткой, пищевыми волокнами, магнием, калием, фосфором и токоферолом, которые содержатся в кукурузе в достаточном количестве, вследствие чего усиливается иммунная система и здоровье человека. В 2019 году для условий Западной Сибири создан высокоурожайный **сорт кукурузы овощной Каскад** с початками высокого качества, массой 310 г, размером 17х5 см, с высокими вкусовыми показателями отварного зерна [1].

Листовые овощи представляют собой очень разнообразную группу сельскохозяйственных культур, являющихся богатым источником минералов и витаминов. Одной из значимых культур является петрушка. В 2019 году создан **сорт корневой петрушки Золушка** универсального назначения для получения корнеплодов и зелени с повышенным содержанием биологически активных веществ и микроэлементов.

К числу ценных культур относятся и пряно-вкусовые овощи: мята, лаванда и др. В текущем году получен **сорт мяты овощной Бригантина** с высоким содержанием эфирных масел. Сорт устойчив к мучнистой росе и не поражается вредителями. Урожайность зелёной массы – 2,2-2,5 кг/м². Рекомендуется для использования молодых побегов, листьев и цветков в свежем и сухом виде, как приправа к салатам, соусам, а также ароматизации напитков: компот, морс, квас, чай. Создан **сорт лаванды декоративной Эсмеральда** с прочными цветоносами длиной до 15 см. Цветки насыщенной пурпурно-фиолетовой окраски, не выгорающие при сушке, аромат сильный. Сорт устойчив к неблагоприятным погодным условиям (засухоустойчивость, зимостойкость), болезням и вредителям.

В результате многолетней селекционной работы по цветочным культурам создан генофонд источников высокой декоративности, устойчивости и других ценных признаков для получения новых сортов. В отчетном году выведен **сорт астры однолетней** низкорослой, кустового типа **Фортуна** с тёмно-малиновой окраской цветка, для декоративного использования в сборных цветниках, рабатках, для бордюров и мини-букетов. Для условий Приморского края – **сорт астры Бизнес-леди** среднепозднего срока цветения с лиловой окраской соцветий, сортотип – Художественные.

Наряду с созданием новых селекционных достижений совершенствуются технологии их выращивания за счет использования новых агротехнических приемов, микроудобрений, биопрепаратов и гуматов. По результатам научных исследований, проведенных в 2019 году, разработана система комплексного применения удобрений и регуляторов роста при выращивании свеклы столовой на аллювиальных луговых почвах

Нечерноземной зоны и огурца на обыкновенных черноземах Ростовской области. Установлено, что на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны РФ для получения урожайности свеклы столовой на уровне 50-60 т/га следует использовать для основного внесения минеральные удобрения в дозе $N_{120}P_{60}K_{180}$, применять некорневую обработку в фазу массовых всходов стимулятором роста Циркон (10 мл/га), а также использовать некорневую подкормку в фазу начала образования корнеплодов микроудобрением ТенсоТМКоктейль (500 г/га). Максимальная рентабельность (152%) на свекле столовой получена при внесении $N_{120}P_{60}K_{180}$ [23-25].

При разработке системы комплексного применения удобрений на огурце показано, что использование кремнийорганических препаратов на обыкновенных черноземах Ростовской области увеличивает урожайность на 10-16%. Лучшим соотношением кремнийсодержащих препаратов к крезацину является 1:9, а лучшим препаратом оказался гидротермальный нанокремнезем /крезацин (ГНК). Лучшие результаты на огурце получены при внесении на фоне 300 кг/га органоминеральных удобрений гидротермального нанокремнезема (ГНК), обеспечивающего кроме прибавки урожая увеличение содержания сухого вещества и сахаров, снижение содержания нитратов, свинца и кадмия [1].

Проводимые исследования по разработке ресурсосберегающей экологически безопасной технологии производства томата в условиях открытого грунта Московской области показывают, что хороший урожай можно получить при условии использования правильно подобранных сортов и гибридов, а также современных агротехнологий. В текущем году усовершенствована технология выращивания томата в открытом грунте Центрального региона Нечерноземной зоны на основе комплексного применения удобрений и орошения, обеспечивающая уровень рентабельности в Нечерноземной зоне 78,95-88,12% и получение прибыли 402,6-494,2 тыс. руб./га [26].

Получены данные по влиянию длительного систематического применения органических и минеральных удобрений на урожайность томата, его качество, водно-физические и агрохимические свойства почвы в условиях 15 ротаций севооборота на выщелоченных черноземах в условиях Западной Сибири. Разработан технологический регламент применения удобрений при выращивании томата в Западной Сибири, обеспечивающий получение запланированной урожайности, положительный баланс питательных элементов в почве. Рекомендована полуротная доза азотных, фосфорных и калийных удобрений ($N_{90}P_{135}K_{90}$) для получения наибольшего урожая плодов томата высокого качества. Получены экспериментальные данные для разработки зональных систем удобрения нового поколения и воспроизводства плодородия почв [27].

В настоящее время большая доля производства овощной продукции во всех категориях хозяйств Российской Федерации приходится на капусту белокочанную. Продлить период потребления свежей продукции за счет конвейерного выращивания овощей возможно при подборе сортов и гибридов различных сроков созревания, ступенчатом посеве семян или выращивании рассады, применении сортовой агротехники с учетом конкретных почвенно-климатических условий. В отчетном году продолжены исследования по разработке технологической схемы конвейера реализации новых сортов и гибридов капусты белокочанной с минимизацией потерь в осенне-зимний период с

III декады января по I декаду апреля по 6 максимально-критическим срокам хранения. Показано, что, используя разновозрастную рассаду капусты, в Нечерноземной зоне можно получать урожай уже с конца июня и до ноября, а хранить лежкие гибриды и сорта – до мая следующего года. Для обеспечения бесперебойной поставки капусты белокочанной населению в осенне-зимне-весенний период сорта и гибриды были разделены на группы по максимально-критическим срокам реализации. Изучено действие комплексного применения удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество капусты белокочанной на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны, максимальная урожайность получена в варианте $N_{370}P_{101}K_{362}$ [28].

Продолжено изучение продуктивности, технологических и биохимических параметров качества, сохранности и болезнеустойчивости сортов и гибридов свеклы столовой при выращивании на различных фонах минерального питания. Выделены сорта и гибриды (Маришка, Русская односемянная, Фортуна, Деметра, Бордовая ВНИИО, Бордо 237 и др.) с максимальной урожайностью (75,7-98,3 т/га), 95-100% выходом стандартной продукции, с сохраняемостью на уровне 90-95% [29,30].

Цикорий корневой является достаточно распространенным и востребованным сырьем для пищевой промышленности при производстве напитков – заменителей кофе. Сегодня предприятия используют зачастую иностранное сырье, однако новые селекционные достижения и агротехнологии не перестают интересовать специалистов по выращиванию.

В Ростовском филиале разрабатывается технология возделывания корневого цикория с использованием при посеве дражированных семян, обработанных стимуляторами роста растений для уменьшения расхода посевного материала, улучшения посевных качеств, увеличения урожайности корнеплодов цикория, не снижая качества урожая, уменьшение поражения корневыми гнилями. В 2019 году проведено изучение влияния агрогеля, включенного в оболочку дражированных семян цикория корневого. Установлено, что этот прием оказывает положительный результат на полевую всхожесть, увеличивает площадь листовой поверхности, массу корнеплода, урожайность и товарность [1].

Немаловажную роль в успешном выращивании огурца в открытом грунте играет качество рассады. Она должна быть крепкой, иметь 2-3 настоящих листа и хорошо развитую корневую систему. Все большую популярность в современном мире набирает кассетная технология выращивания рассады. В текущем году проведены исследования по усовершенствованию элементов кассетной технологии выращивания рассады огурца для последующего выращивания культуры на капельном орошении в открытом грунте в условиях 3 световой зоны, обеспечивающих повышение урожайности и качество продукции. Выявлено, что наиболее урожайным оказался гибрид огурца Красотка F₁, урожайность которого составила 256,6 ц/га, что на 14,5% выше стандарта – гибрида Форсаж F₁. Производственная проверка рассады, выращенной в кассетах различного объема, в полевых условиях подтвердила, что наивысшая урожайность достигается при использовании кассет с 24 ячейками. При этом выявлено положительное сортоспецифичное влияние влагонасыщенного гидрогеля на повышение урожайности и препарата Биодукс на скороспелость и качество рассады.

В настоящее время зеленные культуры всё больше выращивают в защищённом грунте с использованием различных видов гидропонных установок как горизонтального типа (салатные линии проточной гидропоники), так и вертикального с целью всесезонного получения свежей продукции. Изучена перспективность выращивания экологически безопасной и биохимически ценной продукции сортов салата и пряно-вкусовых культур селекции ФГБНУ ФНЦО на многоярусной узкостеллажной гидропонной установке. К выращиванию на ярусных установках можно рекомендовать сорта салата Московский парниковый, Букет, Опал [31].

В товарных хозяйствах распространяется технология выращивания репчатого лука посевом из семян в однолетней культуре. Основным лимитирующим фактором продолжает оставаться ложная мучнистая роса лука. Проведены исследования по профилактике пероноспороза лука в однолетней культуре с использованием ризосферных бактерий: препаратов Экстрасол, Азотовит, Фосфатовит совместно с гуматами и фунгицидами. Установлена достоверная эффективность опытных вариантов относительно контроля при урожайности 70,0-80,0 т/га в условиях эпифитотии [32].

Вешенка относится к широко распространенным культивируемым съедобным грибам и занимает одно из ведущих мест по объему мирового производства, уступая первенство лишь шампиньону двуспоровому, являясь второй по значимости промышленной грибной культурой. В 2019 году получены экспериментальные данные по оценке влияния способов и доз внесения различных биологически активных добавок к основному материалу (соломе озимой пшеницы и лузге семян подсолнечника) на содержание общего азота и параметры субстрата, используемого для культивирования вешенки. Максимальный положительный результат получен при комплексном применении в качестве добавки композиции шрота сои и проростков пшеницы (суммарно – 20-21%), содержание общего азота составило 1,43% и урожайность вешенки – 31,5% от массы субстрата, что на 13,5% выше контроля. Этот вариант сравним с вариантом применения шрота сои (10%), где содержание общего азота составило 1,35%, урожайность вешенки – 29%. Разработаны методические рекомендации по повышению питательной ценности субстрата для культивирования вешенки, позволяющие на основе агрохимического анализа партий исходных материалов провести оценку питательности субстрата и разработать рецептуру его приготовления в условиях технологии стерильного приготовления субстратов для культуры вешенки [33-35].

Для выращивания огурца и томата в весенне-летнем культурообороте широко используются теплицы на солнечном обогреве, однако такие теплицы характеризуются неустойчивым микроклиматом и не позволяют полностью контролировать условия вегетационного периода. Резкий перепад дневных и ночных температур оказывает стрессовое воздействие на растения, что в значительной степени понижает адаптационные возможности и они становятся более подвержены заражению фитопатогенами. В результате исследований по изучению различных препаратов, способов, доз и сроков их применения выявлена эффективность новых моно- и комбинированных препаратов кремнийорганической силатрановой основы против болезней огурца и томата в пленочных теплицах. Разработаны технологические регламенты применения баковой смеси новых препаратов Силиплант

и Фармайод против мучнистой росы огурца и серой гнили томата, обеспечивающие биологическую эффективность на огурце – 76,8%, на томате – 69,2% [36].

Продолжена работа по совершенствованию приемов комплексного использования современных средств химической и биологической защиты растений огурца от болезней с целью оптимизации фитосанитарного состояния посевов для разработки ресурсосберегающих агротехнологий возделывания в условиях Западной Сибири. В результате мониторинга посевов огурца выявлено, что массовое развитие имеет бактериальная угловатая пятнистость листьев (*Pseudomonas lachrymans*). Наименьшая распространенность и степень развития бактериоза на листьях выявлена при использовании 4-х кратного опрыскивания Фитолавин, 2л/га + Фитоплазмин, 3 л/га [37].

Для муссонного климата Приморского края разработка усовершенствованной зональной системы интегрированной защиты овощных культур от комплекса болезней и вредителей, обеспечивающей снижение пестицидной нагрузки и получение экологически безопасной продукции, имеет особую актуальность.

В условиях повышенной влажности воздуха и почвы в сочетании с высокими температурами в июле-сентябре морковь поражается такими болезнями, как альтернариоз (р. *Alternaria*), церкоспороз (*Cercospora carota* (Pass.) Solh.) и бактериоз (*Xanthomonas carotae* Dows.). Изучается совместное действие на развитие болезней и урожайность химических, биологических и агротехнических мероприятий. Существенное повышение урожая стандартных корнеплодов наблюдалось в вариантах с применением фунгицидов Аканто Плюс и Сигнум в среднем на 5,8-10,0 т/га или на 23,8-41,0% – на сорте Приморская 22 и на 5,5-7,6 т/га или на 20,5-28,4% – на сорте Тайфун [38].

Проблема изменения климата, вызванного ростом концентрации парниковых газов в атмосфере, заставила ученых задуматься о поиске способов снижения эмиссии этих газов. Одним из предложенных решений является облуживание органических отходов и дальнейшего внесения полученного материала – биоугля – в почву. В настоящее время становится все актуальнее потребность ресурсосберегающего и экологически оправданного подхода к применению удобрений. Учеными Приморского филиала проведена оценка экологических эффектов (повышение противозерозионной устойчивости и плодородия почвы, уменьшение эмиссии парниковых газов) от внесения биоугля в почву под овощные культуры для дальневосточного региона. Установлено, что наибольший положительный эффект (снижение эмиссии, улучшение водно-физических показателей, повышение урожайности) от внесения биоугля наблюдается на бездренажных участках, что говорит о перспективах его применения в качестве мелиоранта [39].

Одним из основных препятствий в получении высоких и стабильных урожаев корнеплодов является высокая засоренность посевов. Современный комплекс машин позволяет полностью механизировать технологию возделывания свеклы столовой, при условии успешной защиты от сорняков и исключения ручных прополок. В процессе работы испытывали экспериментальные дозы и сроки применения гербицидов почвенного и контактного действия против однолетних и многолетних сорняков в посевах свеклы столовой в открытом грунте. Наибольшее снижение засоренности посевов (93-97%) однолетними и многолетними

сорняками достигнуто от применения системы гербицидов Аристократ, ВР в норме 1,5 л/га в комбинации с двумя послевсходовыми обработками баковой смесью Бетанал макс Про, МД + Карибу, СП (1,3 л/га + 0,02 кг/га) на фоне летней обработки гербицидом Аристократ, ВР (5,0 л/га) [40].

Сохранение биологических особенностей сорта, его хозяйственно ценных признаков возможно только при постоянном его поддержании в системе первичного семеноводства. В овощеводстве семена играют особую роль, так как сорта и гибриды овощных и бахчевых культур высоко специализированы по своим биологическим особенностям и приспособлены к определенным погодно-климатическим условиям регионов страны. Для обеспечения отрасли чистосортным качественным посевным материалом и повышения продуктивности посевов за счет полного использования потенциальных возможностей сорта в ФГБНУ ФНЦО ведется постоянная работа в первичном семеноводстве. На основании научных исследований по семеноводству сортов арбуза и дыни различных сроков спелости научными сотрудниками филиала Быковской бахчевой селекционной опытной станции разработана методика производства оригинальных, элитных и других высших репродукций семян бахчевых культур, позволяющая получать высококачественный материал. Методика включает в себя цикл отбора оригинальных семян до производства семян первой репродукции. При этом отбор ведется не только на сортовую однородность и стабильность, но и на вкусовые качества плодов. В результате непрерывных отборов из поколения в поколение и закрепления хозяйственно ценных признаков улучшены качественные показатели сортов [41].

По результатам научных исследований, проведенных в 2019 году, получены экспериментальные данные для усовершенствования элементов технологии семеноводства гороха овощного по норме высева. Установлено, что в начале роста преимущество по устойчивости к полеганию имеют посевы с более высокой нормой высева, а к фазе технической спелости эти различия нивелируются и отмечается обратная тенденция. Лучшими по устойчивости к полеганию имели посевы с нормой высева семян 1-1,5 млн шт./га [42]. Изучено использование поддерживающей культуры для повышения устойчивости к полеганию гороха овощного. Показано, что в качестве поддерживающей культуры лучше использовать рыжик, так как большинство фаз развития растений рыжика совпадает с основной культурой, а низкая облиственность и высота, сопоставимая с высотой растений гороха, что не создает помех для развития и роста последнего [1].

Для улучшения посевных качеств семян разработан проект исходных требований на пневмосортировальный стол для доработки семян овощных и бахчевых культур, предназначенный для очистки семян от трудноотделимых примесей, отличающихся от основной культуры по плотности, форме и свойствам поверхности. Основными узлами машины являются: станина, дека сменная, виброрама, привод, вентилятор, механизмы для регулировки углов наклона деки, подвески, регулятор интенсивности подачи воздуха и бункер-питатель [1].

Установлены требования к выполнению технологических операций при производстве семян репы при пересадочной культуре: посев, уход за растениями, уборка и послеуборочная доработка для получения семян высокого класса. Разработан проект стандарта организации на типовой технологический процесс

производства семян репы при пересадочной культуре [43].

С целью разработки агротехнических приемов ускоренного размножения и оздоровления посадочного материала чеснока озимого для использования в технологии семеноводства изучено влияние германий - и селенсодержащих препаратов. Установлено, что предпосевная или предпосадочная обработка воздушных луковичек и зубков чеснока озимого совместно с некорневой обработкой растений в период вегетации растворами Герматранола в сочетании с Крезацином и Асяком в концентрации 0,015% и Боратрана в сочетании с Крезацином и Асяком в концентрации 0,015% способствует повышению массы однозубковых и многозубковых лукович на 25,0% и 14,5%, соответственно. Использование регуляторов роста способствует существенному повышению содержания полисахаридов в конечной продукции [44].

Результаты исследований прошедшего года следует рассматривать как ступень для: ускоренного создания конкурентоспособных отечественных гибридов и сортов овощебахчевых культур за счет широкого использования современных методов биотехнологии и молекулярной генетики; совершенствования систем удобрений овощных культур путем рационального сочетания оптимальных доз минеральных удобрений и использования новых видов и форм, включающих микроэлементы в активной форме, регуляторов роста и микробиологических препаратов; разработки и совершенствования интегрированных систем защиты растений с использованием современных пестицидов и применением биофунгицидов различной природы; доведения посевных качеств семян до требований, предъявляемых современными технологиями возделывания за счет инкрустирования, дражирования с использованием препаратов фунгицидного действия.



Об авторах:

Пивоваров В.Ф. – доктор с.-х. наук, академик РАН, <https://orcid.org/0000-0001-9522-8072>
Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, член-корр. РАН, <https://orcid.org/0000-0002-9492-6845>
Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>
Надежкин С.М. – доктор с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0001-5786-3454>
Гуркина Л.К. – кандидат с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0002-8384-2857>

About the authors:

Victor F. Pivovarov – Doc. Sci. (Agriculture), academician of RAS, <https://orcid.org/0000-0001-9522-8072>
Alexey V. Soldatenko – Doc. Sci. (Agriculture), corresponding member RAS, <https://orcid.org/0000-0002-9492-6845>
Olga N. Pyshnaya – Doc. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>
Sergey M. Nadezhkin – Doc. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0001-5786-3454>
Lyubov K. Gurkina – Cand. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0002-8384-2857>

• Литература

1. Отчет о результатах деятельности ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» за 2019 год. 167 с.
2. Гинс М.С., Гинс В.К., Мотылева С.М. и др. Состав органических кислот в разновозрастных листьях *Amaranthus tricolor* L. сорта Валентина. В сборнике: Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений. Сборник материалов V Международной научно-методологической конференции: в 2 томах. Российский университет дружбы народов. 2019:142-146.
3. Гинс М.С., Гинс В.К., Мотылева С.М. и др. Состав аминокислот в гетеротрофных и автотрофных листьях *Amaranthus tricolor* L. сорта Early Splendor. В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования сборник научных трудов по материалам XIII Международного симпозиума. 2019:52-55.
4. Гинс В.К., Гинс М.С., Дерканосова Н.М. и др. Использование потенциала амаранта сорта Валентина в технологии обогащенных кондитерских изделий. В сборнике: Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений сборник материалов V Международной научно-методологической конференции: в 2 т. Российский университет дружбы народов. 2019:134-137.
5. Крячко Т.И., Малкина В.Д., Мартиросян В.В. и др. Исследование химического состава порошка из капусты брокколи как сырья для производства функциональных продуктов питания. ИВ «Пищевая технология». 2019;1(367):22-26.
6. Кондратенко В.В., Лялина О.Ю., Посокина Н.Е. и др. Изучение влияния состава модельных питательных сред на основе капусты белокочанной на развитие *leuconostoc mesenteroides* на преферментативном этапе. *Овощи России*. 2018;2(40):80-83. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-80-83>
7. Ушакова О.В., Голубкина Н.А., Кошеваров А.А. и др. Влияние обогащения селеном на элементный состав проростков овощных бобовых культур: *Vicia faba* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L. В сборнике: Биохимия – научная основа устойчивого развития и сохранения здоровья человека. Труды XI Международной биохимической школы, посвященной 120-летию со дня рождения Виктора Владиславовича Ковальского: в 2 томах. 2019:245-248.
8. Патент РФ 0002673909. Функциональное хлебобулочное изделие с порошком из листьев растений рода *Allium*, обогащенных селеном. Голубкина Н.А., Малкина В.Д., Мартиросян В.В., Крячко Т.И., Середин Т.М., Павлов Л.В., Амагова З.А. Опубл. 03.12.2018.
9. Шило Л.М., Беспалько Л.В., Павлов Л.В., Харченко В.А. Монарда дудчатая как объект стандартизации (зелень). *Известия ФНЦО*. 2019;(1):170-175. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-170-175>
10. Шило Л.М., Павлов Л.В., Голубкина Н.А., Середин Т.М., Баранова Е.В., Кошеваров А.А. Стандарт организации на порошок чеснока, обогащенного селеном. *Овощи России*. 2019;(1):60-64. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-60-64>.
11. Логунова В.В., Кривенков Л.В., Гуркина Л.К., Гращенкова Н.Н. Селекция лука репчатого на гетерозис. *Известия ФНЦО*. 2019;(2):45-49. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-45-49>
12. Середин Т.М., Шумилина В.В., Агафонов А.Ф. и др. Выращивание лука шалота в условиях Нечерноземья и на юге Западной Сибири. Омск. 2019: 44.
13. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Кривенков Л.В. и др. Выделение исходного материала лука многоярусного *Allium proliferum* Schrad. по уровню содержания минеральных веществ в листьях. Доклады ТСХА. 2019:549-551.
14. Минейкина А.И., Бондарева Л.Л., Шумилина Д.В. др. Усовершенствование методов создания гибридов капусты белокочанной. *Овощи России*. 2019;(4):3-7. doi: 10.18619/2072-9146-2019-4-3-7.
15. Ховрин А.Н. Белокочанная капуста: будущее за российскими гибридами. *Картофель и овощи*. 2019;(9):13.
16. Юсупова Л.А., Соколова Л.М., Корнев А.В., Ховрин А.Н. Сортоиспытание моркови столовой в условиях Московской и Ростовской областей. *Картофель и овощи*. 2019;(1):37-38.
17. Ершовская А.С., Терешонкова Т.А., Фаравн Х., Леунов В.И. Подходы в селекции томата для различных типов малообъемной технологии. *Картофель и овощи*. 2019;(10):26-28. doi:10.25630/PAV.2019.31.88.005.
18. Андреева Н.Н., Дерявская А.С. Сортовое разнообразие томата для открытого грунта в Западной Сибири. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVI Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2019:580-583.
19. Котляр И.П., Ушаков В.А., Пронина Е.П. Характер наследования числа фертильных узлов у детерминантных форм гороха овощного. Российская сельскохозяйственная наука. 2019:6.
20. Корнилов А.С., Корнилова Т.О., Бурляева М.О. Исходный материал для селекции новой для России бобовой культуры вигны угловатой (*Vigna angularis* (Willd.) – адзуки. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*. 2019;(3):22-26. doi:10.25808/08697698.2019.205.3.003.
21. Курунина Д.П., Никулина Т.М. Селекция тыквы на продуктивность, устойчивость к внешней среде и качество продукции. *Труды государственного аграрного университета*. 2018;3(72):228-232. doi:10.21515/1999-1703-72-228-232.
22. Варивода Е.А., Колешова Т.Г. Результаты сравнительной оценки гетерозисных гибридов и сортов арбуза по хозяйственно-ценным признакам. Труды государственного аграрного университета. 2018;3(72):72-76. doi: 10.21515/1999 – 1703 – 72 – 72 – 76.
23. Кукса Л.А., Ховрин А.Н., Тимакова Л.Н. Летние посевы свеклы столовой на юге России. *Картофель и овощи*. 2019;(11):18-19. doi:10.25630/PAV.2019.53.97.003.
24. Борисов В.А., Фильрозе Н.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н. Биохимическое качество отечественных и голландских гибридов свеклы каповой при выращивании на аллювиальных почвах Московской области. Сборник материалов XVI международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Том 1. АЛГУ, Барнаул. 2019:125-127.
25. Коломиец А.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н. и др. Диагностика минерального питания свеклы столовой на пойменных почвах Нечерноземной зоны. *Картофель и овощи*. 2018;(12):9-10. doi:10.25630/PAV.2018.53.12.002.
26. Енгальцев Д.И., Енгальцева Н.А., Меньших А.М., Пастухова С.С. Эффективность комплексного применения удобрений и капельного орошения при выращивании томата в условиях Московской области. *Орошаемое земледелие*. 2019;(2):15-16.
27. Андреева Н.Н., Дерявская А.С. Сортовое разнообразие томата для открытого грунта в Западной Сибири. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVI Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2019:580-583.
28. Разин А.Ф., Борисов В.А., Вирченко И.И. и др. Продуктивность и качество новых сортов и гибридов капусты белокочанной. *Аграрная Россия*. 2019;(7):7-9. doi: 10.30906/1999-5636-2019-7-7-9.
29. Борисов В.А., Фильрозе Н.А., Соколова Л.М., Корнев А.В. Перспективные сорта и гибриды свеклы столовой для длительного хранения. *Картофель и овощи*. 2019;4:23-25. doi: 10.25630/PAV.2019.54.17.003.
30. Борисов В.А., Янченко Е.В., Фильрозе Н.А. и др. Технологическая оценка сортов и гибридов свеклы столовой как сырья для производства пюре-полуфабриката. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2019;149:116-127. doi: 10.21515/1990-4665-149-021.
31. Пинчук Е.В., Беспалько Л.В., Козарь Е.Г. и др. Ценная овощная зелень на гидропонике для круглогодичного потребления. *Овощи России*. 2019;(3):45-53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-45-53>
32. Иркв И.И., Денисенко А.И., Гаджикурбанов Н.А., Полежаев А.Б. Результаты исследований по профилактике пероноспороза лука. *Картофель и овощи*. 2019;(1):19-21.
33. Devochkina N., Nurmetyov R., Razin A. Economic assessment of the development potential of mushroom production in the Russian Federation. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 395. 012076. 2019.
34. Soldatenko A., Devochkina N., Ivanova M. Efficiency of the newest sterile substrate production technology for oyster cultivation. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 395. 012086. 2019.
35. Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Дж., Прянишникова Л.Н., Мукиенко С.В. Инновационная технология приготовления субстрата в стерильных условиях для культивирования вешенки. *Картофель и овощи*. 2019;(2):17-19. doi:10.25630/PAV.2019.25.2.002.
36. Алексеева К.Л., Сметанина Л.Г. Полар 50 против мучнистой росы. *Картофель и овощи*. 2019;(2):23-24. doi:10.25630/PAV.2019/12/2/004.
37. Шишкина Е.В. Фитолафин и Фитоглазмин против бактериальной угловатой пятнистости огурца. Материалы III межрегиональной научно-практической конференции. Барнаул: Изд-во Алтайского университета. 2019:217-220.
38. Ванюшкина И.А., Кушнарева Н.П., Михеев Ю.Г. Эффективность защитных мероприятий от комплекса болезней на моркови столовой. *Овощи России*. 2018;(6):91-93. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-91-93>
39. Бовсун М.А., Нестерова О.В., Семаль В.Н., Сакара Н.А. Состав и свойства биогеля из *Betula alba* для применения на землях сельскохозяйственного назначения в Приморском крае. Сборник тезисов Почвы и ноосфера. Материалы II Всероссийской научной конференции. Владивосток: ФГАУ ВО ДВФУ. 2019:19-20.
40. Бернз Н.И., Иванова М.И., Меньших А.А., Азопков Н.И. Эффективность систем послевосходового применения гербицидов на свекле столовой. Сборник трудов международной научно-практической конференции «Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсеркс-Агро». Алматы. 2019:210-213.

41. Галичкина Е.А., Варивода Е.А., Кобкова Н.В. Биохимические показатели сортов арбуза различных групп спелости и их динамика в результате селекционных отборов. *Орошаемое земледелие*. 2019;(2):44-45.
 42. Сирота С.М., Шевченко Т.Е., Ушаков В.А. и др. Влияние нормы высева семян гороха овощного на устойчивость растений к полеганию. В сборнике: Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России». ФГБОУ ВО Омский ГАУ. 2018: 148-151.
 43. Ибрагимбеков М.Г., Павлов Л.В., Ховрин А.Н. и др. Стандарт организации на типовой технологический процесс производства семян репы (пересадочная культура). *Картофель и овощи*. 2019;(3):28-30. doi:10.25630/PAV.2019.90.68.006.
 44. Поляков А.В., Алексеева Т.В., Логинов С.В. Влияние кремнийорганических регуляторов роста на урожайность и качество чеснока озимого. *Известия ФНЦО*. 2019;(1):146-149. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-146-149>
- **References**
1. Report on the results of activities for 2019 of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center", 167 p. (In Russ.)
 2. Gins M.S., Gins V.K., Motyleva S.M. et. al. The composition of organic acids in leaves of different ages *Amaranthus tricolor* L. varieties Valentina. In the collection: The role of physiology and biochemistry in the introduction and selection of agricultural plants. Collection of materials of the V International scientific and methodological conference: in 2 volumes. RUDN University. 2019: 142-146. (In Russ.)
 3. Gins M.S., Gins V.K., Motyleva S.M. et. al. The composition of amino acids in heterotrophic and autotrophic leaves of *Amaranthus tricolor* L. varieties Early Splendor. In the collection: New and non-traditional plants and prospects for their use collection of scientific papers on the materials of the XIII International Symposium. 2019:52-55. (In Russ.)
 4. Gins V.K., Gins M.S., Derkanosova N.M. et. al. Using the potential of amaranth varieties Valentina in the technology of enriched confectionery. In the collection: the Role of physiology and biochemistry in the introduction and selection of agricultural plants proceedings of the V International scientific and methodological conference: in 2 vols. RUDN University. 2019:134-137. (In Russ.)
 5. Kryachko T.I., Malkina V.D., Martirosyan V.V. et. al. Study of the chemical composition of broccoli cabbage powder as a raw material for the production of functional food products. *IV "Food Technology"*. 2019;1(367):22-26. (In Russ.)
 6. Kondratenko V.V., Lyalina, O.Yu., Osokina N.E. et. al. Study of the influence of the composition of cultural medium on the basis of cabbage on development of *Leuconostoc mesenteroides* at the pre-fermentation stage. *Vegetable crops of Russia*. 2018;2(40):80-83. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-80-83>
 7. Ushakova O.V., Golubkina N.A., Kashevarov A.A. et. al. Effect of selenium enrichment on the elemental composition of vegetable legume seedlings: *Vicia faba* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L. In the collection: biogeochemistry the scientific basis for sustainable development and preservation of human health. Proceedings of the XI International Biogeochemical School dedicated to the 120th anniversary of the birth of Viktor Vladislavovich Kovalsky: in 2 volumes. 2019:245-248. (In Russ.)
 8. RF patent No 0002673909. Functional bakery product with powder from leaves of plants of the genus *Allium* enriched with selenium. Golubkina N.A., Malkina V.D., Martirosyan V.V., Kryachko T.I., Seredin T.M., Pavlov L.V., Agamova Z.A. Publ. 03.12.2018. (In Russ.)
 9. Shilo L.M., Bepalko L.V., Pavlov L.V., Kharchenko V.A. *Monarda fistulosa* L. is an object of standardization (greenery). News of FSVC. 2019;(1):170-175. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-170-175>
 10. Shilo L.M., Pavlov L.V., Golubkina N.A., Seredin T.M., Baranova E.V., Koshevarov A.A. Standard of organization for garlic powder enriched with selenium. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(1):60-64. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-60-64>
 11. Logunova V.V., Krivenkov L.V., Gurkina L.K., Grashchenkova N.N. Selection of onions for heterosis. News of FSVC. 2019;(2):45-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-45-49>
 12. Seredin T.M., Shumilina V.V., Agafonov A.F. et. al. Growing shallots in the conditions of the Non-Black Earth Region and in the south of Western Siberia. Omsk. 2019: 44. (In Russ.)
 13. Seredin T.M., Agafonov A.F., Krivenkov L.V. et. al. Isolation of the source material of the onion of the multi-tiered *Allium proliferum* Schrad. by the level of mineral content in the leaves. In the collection: reports of the TAA. 2019: 549-551. (In Russ.)
 14. Mineykina A.I., Bondareva L.L., Shumilina D.V., Domblides E.A., Soldatenko A.V. Improvement of methods of creating hybrids of cabbage. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(4):3-7. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-3-7>
 15. Khovrin A.N. White cabbage: the future is in Russian hybrids. *Potato and Vegetables*. 2019; 9:13. (In Russ.)
 16. Yusupova L.A., Sokolova L.M., Kornev A.V., Khovrin A.N. Variety testing of dining carrots in the conditions of Moscow and Rostov regions. *Potato and Vegetables*. 2019;1:37-38. (In Russ.)
 17. Eroshvskaya A.S., Tereshonkova T.A., Farav H., Leunov V.I. Approaches in tomato selection for different types of low-volume technology. *Potato and Vegetables*. 2019;10: 26-28. (In Russ.)
 18. Andreeva N.N., Deryavskaya A.S. Varietal diversity of tomato for open ground in Western Siberia. Agroecological aspects of sustainable development of agriculture: Proceedings of the XVI International scientific conference. Bryansk: publishing house of Bryansk state agricultural University. 2019:580-583. (In Russ.)
 19. Kotlyar I.P., Ushakov V.A., Pronina E.P. The nature of inheritance of the number of fertile nodes in the determinant forms of vegetable peas. *Russian agricultural science*. 2019;6. (In Russ.)
 20. Kornilov A.S., Kornilova T.O., Burlyaeva M.O. The initial material for the selection of a new for Russia legume Vigna-Adzuki (*Vigna angularis* (Willd.)). *Bulletin of the far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences*. 2019;3:22-26. (In Russ.)
 21. Kurunina D.P., Nikulina T.M. Selection of pumpkin for productivity, environmental resistance and product quality. *Proceedings of the State Agrarian University*. 2018; №3(72): 228-232. (In Russ.)
 22. Varivoda E. A. Koleboshina T.G. The results of a comparative assessment of heterotic hybrids and varieties of watermelon on economically valuable traits. *Proceedings of the State Agrarian University*. 2018;3(72):72-76. (In Russ.)
 23. Kuksa L.A., Khovrin A.N., Timakova L.N. Summer crops of beetroot in the south of Russia. *Potato and Vegetables*. 2019;11:18-19. (In Russ.)
 24. Borisov V.A., Filroze N.A., Vasyuchkov I.Yu., Uspenskaya O.N. Biochemical quality of domestic and Dutch hybrids of beetroot when grown on alluvial soils of the Moscow Region. Collection of materials of the XVI international scientific and practical conference. In 2 volumes. Volume 1. Barnaul. 2019: 125-127. (In Russ.)
 25. Kolomiets A.A., Vasyuchkov I.Yu., Uspenskaya O.N. et. al. Diagnostics of the mineral nutrition of beetroot on floodplain soils of the Non-chernozem zone. *Potato and Vegetables*. 2018;12:9-10. (In Russ.)
 26. Engalychev D.I., Engalycheva N.A., Menshikh A.M., Pastukhova S.S. The effectiveness of the integrated use of fertilizers and drip irrigation when growing tomatoes in the Moscow region. *Irrigated agriculture*. 2019; 2:15-16. (In Russ.)
 27. Andreeva N.N., Deryavskaya A.S. Varietal diversity of tomatoes for open ground in Western Siberia. Agroecological aspects of sustainable agricultural development: proceedings of the XVI International scientific and practical conference. Bryansk: publishing house of Bryansk state agricultural University. 2019:580-583. (In Russ.)
 28. Razin A.F., Borisov V.A., Virchenko I.I. et. al. Productivity and quality of new varieties and hybrids of cabbage. *Agrarian Russia*. 2019;7:7-9. (In Russ.)
 29. Borisov V.A., Filroze N.A., Sokolova L.M., Kornev A.V. Promising varieties and hybrids of beetroot for long-term storage. *Potato and Vegetables*. 2019;4: 23-25. (In Russ.)
 30. Borisov V.A., Yanchenko E.V., Filroze N.A. et. al. Technological evaluation of varieties and hybrids of beetroot as a raw material for the production of mashed semi-finished products. *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian University*. 2019;149:116-127. (In Russ.)
 31. Pinchuk E.V., Bepalko L.V., Kozar E.G., Balashova I.T., Sirota S.M., Shevchenko T.E. Valuable vegetable green on hydroponics for seasonal use. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):45-53. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-45-53>
 32. Irkov I.I., Denisenko A.I., Gadzhikurbanov N.A., Polezhaev A.B. The results of studies on the prevention of downy mildew of onion. *Potato and Vegetables*. 2019; 1:19-21. (In Russ.)
 33. Devochkina N., Nurmetov R., Razin A. Economic assessment of the development potential of mushroom production in the Russian Federation. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 395. 012076. 2019. (In Russ.)
 34. Soldatenko A., Devochkina N., Ivanova M. Efficiency of the newest sterile substrate production technology for oyster cultivation. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 395. 012086. 2019. (In Russ.)
 35. Devochkina N.L., Nurmetov R.J., Pryanishnikova L.N., Mukienko S.V. Innovative technology for preparing the substrate in sterile conditions for the cultivation of oyster mushrooms. *Potato and Vegetables*. 2019;2:17-19. (In Russ.)
 36. Alekseeva K.L., Smetanina L.G. Polar 50 against powdery mildew. *Potato and Vegetables*. 2019;2:23-24. (In Russ.)
 37. Shishkina E.V. Phytolavin and Phytoplasmin against bacterial angular spotting of cucumber. Materials of the III international scientific and practical conference. Barnaul: publishing house of the Altai University. 2019: 217-220. (In Russ.)
 38. Vanyushkina I.A., Kushnareva N.P., Mikheev Y.G. The effectiveness of protective measures from the disease of carrots. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(6):91-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-91-93>
 39. Bovsun M.A., Nesterova O.V., Semal V.N., Sakara N.A. Composition and properties of Betula alba bio-coal for use on agricultural lands of the Primorsky territory. Collection of abstracts of the Soil and the noosphere. Materials of the II all-Russian scientific conference. Vladivostok: far Eastern Federal University Federal State Autonomous educational institution. 2019: 19-20. (In Russ.)
 40. Bernaz N.I., Ivanova M.I., Menshikh A.A., Azopkov N.I. Efficiency of systems of post-emergence application of herbicides on table beet. Proceedings of the international scientific and practical conference "Science, production, business: current state and ways of innovative development of the agricultural sector on the example of the agricultural Holding "Baisersk-agro". Almaty. 2019: 210-213. (In Russ.)
 41. Galichkina E.A., Varvoda E.A., Kobkova N.V. Biochemical parameters of watermelon varieties of different maturity groups and their dynamics as a result of selection selection. *Irrigated agriculture*. 2019;2:44-45. (In Russ.)
 42. Sirota S.M., Shevchenko T.E., Ushakov V.A. Influence of the seeding rate of vegetable pea seeds on the plant's resistance to lodging. In the collection: the Second international forum "Leguminous crops, a developing direction in Russia" FGBOU VO Omsk GAU. 2018:148-151. (In Russ.)
 43. Ibragimbekov M.G., Pavlov L.V., Khovrin A.N. Organization standard for a typical technological process for the production of turnip seeds (transplant culture). *Potato and Vegetables*. 2019;3:28-30. (In Russ.)
 44. Polyakov A.V., Alekseeva T.V., Loginov S.V. The effect of organosilicon growth regulators on the yield and quality of winter garlic. *News of FSVC*. 2019;(1):146-149. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-146-149>