МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Научный аналитический обзор

Москва 2019

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство ⊕ Переработка ⊕ Агротехсервис ⊕ Агробизнес

ЖУРНАЛ «ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» – ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!

Ежемесячный полноцветный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2019 г. с доставкой по Российской Федерации – 8316 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 9480 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области
(Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475/КПП 503801001
ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280,
р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО, БИК 044525000
В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60,
Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».
Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92;
E-mail: r_technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Научный аналитический обзор

Москва
ФГБНУ «Росинформагротех»
2019

УДК 635.1/8:631.52
ББК 42.34-3

Рецензенты:
Г.Ф. Монахос, канд. с.-х. наук, ген. директор
ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»;
Л.Н. Сенькина, канд. с.-х. наук, начальник отдела продаж
(ООО «Элитная селекционно-семеноводческая компания»)

Ф33 **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Неменущая Л.А. Анализ состояния и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур**: науч. анал. обзор. – ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 96 с.

ISBN 978-5-7367-1497-1

Рассмотрены современное состояние и основные направления развития селекции и семеноводства овощных культур. Приведены селекционные достижения государственных и частных организаций, обозначены перспективные методы селекции и технологии семеноводства овощей.

Предназначен для руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, консультантов информационно-консультационных служб, студентов и преподавателей отраслевых колледжей и вузов.

Fedorenko, V.F., Mishurov, N.P., Nemenushchaya, L.A. Analysis of the state and prospects of development of breeding and seed production of vegetable crops: scientific and analytical overview. – Rosinformagrotekh FSBSI, 2019. - 96 pp.

The current state and the main directions of development of plant breeding and seed production of vegetable crops are discussed. The breeding achievements of state and private organizations are given, promising methods of breeding and tech-nique for seed farming of vegetables are shown.

It is intended for managers and specialists of agricultural organizations, consult-ants, information and consulting services, students and teachers of industry colleges and universities.

ISBN 978-5-7367-1497-1

УДК 635.1/8:631.52
ББК 42.34-3
© ФГБНУ «Росинформагротех», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных факторов повышения урожайности и увеличения количества производимой продукции в сельском хозяйстве является развитие селекции и семеноводства. При использовании семян районированных сортов и гибридов с высокими качественными характеристиками урожайность возделываемых культур повышается в среднем до 25%.

Семена как средство размножения растений являются стратегическим товаром, следовательно, семеноводство сельскохозяйственных культур также можно отнести к основным факторам, влияющим на продовольственную независимость страны. Все перечисленное полностью относится и к овощеводческой отрасли. Затраты на выращивание овощей постоянно растут, в том числе и за счет повышения стоимости импортных семян, поскольку в структуре себестоимости овощных культур доля стоимости семян значительна, например при выращивании лука на репку она соответствует 25%. Импортные семена овощных культур напрямую способствуют росту цен на товарные овощи [1-5].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг. (ФНТП) [6]. Согласно «дорожной карте» в 2019 г. должны быть разработаны 12 подпрограмм ФНТП по наиболее приоритетным направлениям АПК, в их числе «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» для обеспечения стабильного роста производства овощной продукции, полученной за счет применения семян новых отечественных сортов и гибридов.

В рамках подпрограммы будет принят план комплексных научных исследований, цели которого – создание конкурентоспособных сортов, F1-гибридов и рост доли семян овощных культур отечественной селекции в профессиональном овощеводстве с 20 до 60%, в ЛПХ – с 35 до 80%, обеспечение импортонезависимости производственного цикла выращивания овощных и бахчевых культур за счет концентрации ресурсов, системного планирования и координации исследований организаций-участников и организаций-партнеров в

рамках КПНИ, обеспечивающих применение передовых методов генетики, селекции, семеноводства, диагностики возбудителей заболеваний, разработки интегрированных средств защиты и хранения овощных культур. Также будет проведен конкурсный отбор комплексных научно-технических проектов (КНТП), которые получат государственную поддержку для развития.

В представленном научно-аналитическом обзоре проанализированы характеристики и практические примеры селекционных достижений, практических приемов семеноводства, разработанных государственными и частными научными и производственными организациями. Подготовленные материалы будут способствовать формированию условий развития селекции и семеноводства овощных культур, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отрасли.

Отзывы и замечания по изданию просьба направлять в ФГБНУ «Росинформагротех» по адресу: 141261, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Правдинский, ул. Лесная, 60. Тел.: (495) 993-44-04, 993-42-92. Факс (496) 531-64-90. E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

1.1. Основные направления и методы селекции овощных культур

В российском овощеводстве сложилась ситуация, когда в зависимости от культуры в среднем от 50 до 85% посевных площадей и валового сбора овощных культур (рис. 1) обеспечиваются личными подсобными хозяйствами, что оказывает влияние на селекционно-семеноводческие тренды.

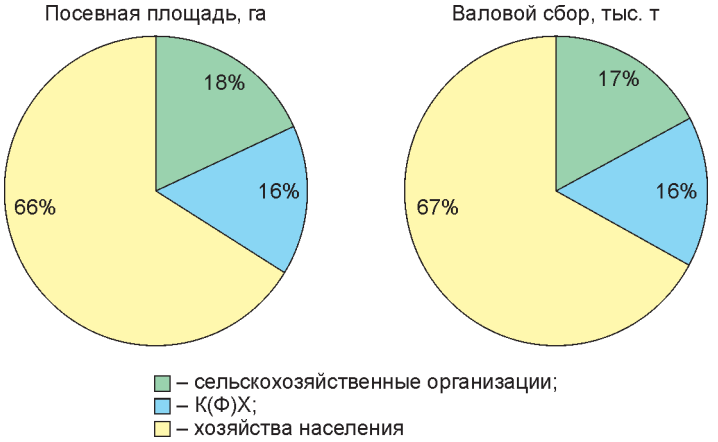

Рис. 1. Структура посевных площадей овощных культур открытого грунта (по данным Росстата на январь 2019 г., http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#)

Существуют два направления селекции и семеноводства овощных культур, ориентированных на потребителя, – для личного подсобного и промышленного овощеводства.

Основные требования частных овощеводов к новым сортам и гибридам: вкусовые качества получаемой овощной продукции и устойчивость овощных растений к болезням и вредителям. В про-

мышленном овощеводстве, кроме перечисленных критериев, на первый план выходят признаки, обеспечивающие высокие товарные качества и удобство механизированного возделывания.

Селекционной работой по овощным культурам занимаются научно-исследовательские организации (НИО) (основные из них в разрезе федеральных округов представлены на рис. 2) и частные селекционные компании.

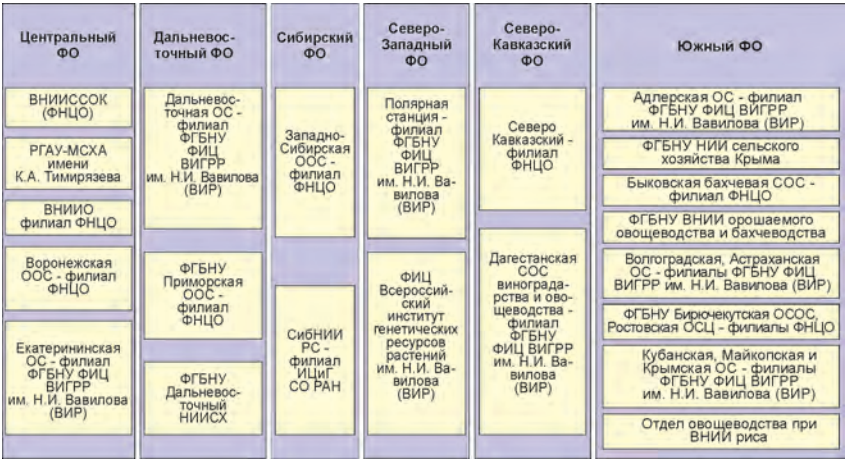

Рис. 2. Научные государственные организации, занимающиеся селекцией овощных культур (по данным сайтов: «Филиалы ФНЦО», http://www.vniissok.ru/o-nas/filialy; «Подразделения ВИР», http://www.vir.nw.ru/nauchnye-podrazdeleniya/,на 21.01.2019)

Селекция по более 100 овощным культурам ведется в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ФНЦО), включающий в себя ВНИИССОК, ВНИИО и филиалы; ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова (ВИР), РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Краснодарский ВНИИ риса и др.

К частным компаниям, имеющим большой ассортимент селекционных разработок по овощным культурам, относятся ООО «СФ Гавриш», ООО «НИИСОК», ООО «Агрофирма «Поиск», ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева».

Различие между государственными и частными компаниями в селекции очень существенно. Для государственной организации работа практически всегда заканчивается внесением разработки в Госреестр, сорта создаются, а затем начинаются попытки их внедрения, зачастую неуспешные. Для частной организации создание и продвижение селекционного достижения определяются не только интеллектуальными, но и финансовыми затратами, которые должны быть как минимум возвращены. Их работа ведется по тем же принципам, по которым работают зарубежные компании, но российские компании не получают поддержки со стороны государства.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (Госреестр), входят свыше 100 видов овощных культур, объединенных в группы: капустные, луковые, корнеплодные, плодовые, бахчевые, малораспространенные овощные растения (пряно-вкусовые, зеленные, ряд луковых).

По состоянию на январь 2019 г. в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию, имеются 9282 сорта овощных культур и 760 – бахчевых, в Госреестре охраняемых селекционных достижений – 1292 и 134 сорта соответственно. По итогам сортоиспытания в 2019 г. включены в Госреестр 110 новых сортов и гибридов овощных и бахчевых культур [8].

Отличительная особенность многих сортов – многообразие по длительности вегетационного периода, по холодо-, зимо-, засухо- и жаростойкости, устойчивости к болезням и вредителям, что обусловлено влиянием и требованиями региональных почвенно-климатических условий. Многие сорта и гибриды ведущих культур характеризуются широким ареалом и разрешены к использованию в 7-11 регионах из имеющихся в стране 12.

Доля гибридов среди сортимента составляет: 32% – для капусты, 13 – для моркови, 7 – для лука, 1 – для свеклы, 55-75% для огурца , томата и перца сладкого (для сравнения: в европейских странах с эффективным овощеводством доля гибридов в производстве достигает 85-90%, а в Японии приближается к 100%).

Овощеводство относится к числу отраслей, которым принадлежит важная роль в снабжении населения продуктами питания высокой биологической ценности. Овощи являются уникальной по

биологической значимости и полезности пищей. Их лечебные и профилактические свойства обусловлены высоким содержанием витаминов, пектиновых волокон, активной клетчатки, углеводов (фруктоза, крахмал, инулин), минеральных элементов, органических кислот, фенольных соединений и антиоксидантов [7]. Биологическая ценность, химический состав и полезные качества овощей не являются константой, они изменяются из-за многих причин. Немаловажную роль играют технологии возделывания, методы защиты от вредных объектов и др. Особенность больше или меньше накапливать тех или иных веществ также связана с генетикой, следовательно, наследуется, а значит, может быть изменена селекцией. Поэтому актуальными задачами и важными направлениями селекции овощных культур являются обеспечение у новых сортов и гибридов товарных качеств, как у зарубежных аналогов (привлекательный внешний вид, урожайность, товарность, лежкость, транспортабельность), и сохранение при этом традиционных органолептических качеств, присущих каждому овощу, без «пластмассового резинового» вкуса, что очень важно для отечественного потребителя [9].

Еще одним основным направлением развития селекции овощных культур, учитывая большое разнообразие условий произрастания в Российской Федерации, является повышение устойчивости к климатическим факторам и специфическим болезням [1, 5, 10]. Селекционные образцы, подвергаясь воздействию различных почвенных, климатических, фитопатогенных условий, проявляют приспособленность к широкому диапазону условий, использование этого в селекционном процессе способствует выявлению потенциала растений [11, 12].

Направление в селекции на адаптивность подразумевает отбор или создание форм, сочетающих высокую потенциальную продуктивность селектируемого признака с его экологической устойчивостью, которая является более сложным компонентом в определении будущего сорта. Основными элементами технологии селекции на адаптивность являются оценка и отбор исходного материала на потенциальную продуктивность и экологическую устойчивость, использование специальных информативных фонов [13].

Большое значение в селекции придается получению «энергетически эффективных сортов», характеризующихся максимальной приспособленностью к местным условиям, сохранением плодородия почвы, низкими энергетическими затратами и уровнем накопления вредных веществ (радионуклиды, нитраты, тяжелые металлы). Для получения таких сортов, характеризующихся высокими адаптивными свойствами, выявляемыми при эколого-географическом изучении, используются естественные генетические ресурсы [3, 8].

В Российской Федерации главная генетическая коллекция хранится в ВИГРР имени Н.И. Вавилова, по овощным культурам она достигает 52 тыс. образцов, из них около 30% – старомеcтные сорта, 45-50 – современные сорта и гибриды, 3-5% представлено примитивными переходными формами. Туда также входят самоопыленные и дигаплоидные линии, популяции гибридов, образцы с маркерными признаками, генетические источники с идентифицированными генами. Создана коллекция генетического материала, располагающая образцами томата с идентифицированными генами, такие как линии с высоким содержанием каротина и ликопина, с плодами, имеющими лежкость до шести месяцев; холодостойкие линии редиса; образцы свеклы столовой, устойчивые к цветушности; линии горчицы салатной, капусты пекинской, китайской, японской и розеточной, устойчивые к стеблеванию, с ценным биохимическим составом; карликовые линии белокочанной капусты; линии укропа, отличающиеся «длительной хозяйственной годностью»; кустовые образцы тыквы с партенокарпией, многоплодностью, повышенной масличностью семян.

Кроме данной коллекции, подобные рабочие коллекции сформированы практически в каждой организации, занимающейся селекцией. Они содержат оригиналы сортов, исходные и родительские формы, генетические источники и доноры наиболее важных признаков, в том числе источники устойчивости к болезням и вредителям [1, 14-16].

Огромное значение как направление в селекции овощных культур имеет создание гибридов, прежде всего гетерозисных. Для развития данного направления разрабатываются методы, обеспечивающие контролируемость скрещиваний, удешевление процесса получения

гибридных семян, а также использование самонесовместимости и различных форм мужской стерильности, создание гомозиготных линий на основе получения удвоенных гаплоидов (DH-технологий).

Использование подобных гибридов в овощеводстве позволяет значительно увеличить урожайность по отдельным культурам в отрасли. Например, сортоиспытание новых гибридов кабачка на семеноводческих посевах Крымской ОСС ФГБНУ ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова показало увеличение урожайности на 16,7% [17].

Подтверждением также служит наблюдаемое в последние годы повышение урожайности овощных культур при практически неизменных остальных факторах (пример по овощным культурам открытого грунта представлен на рис. 3).

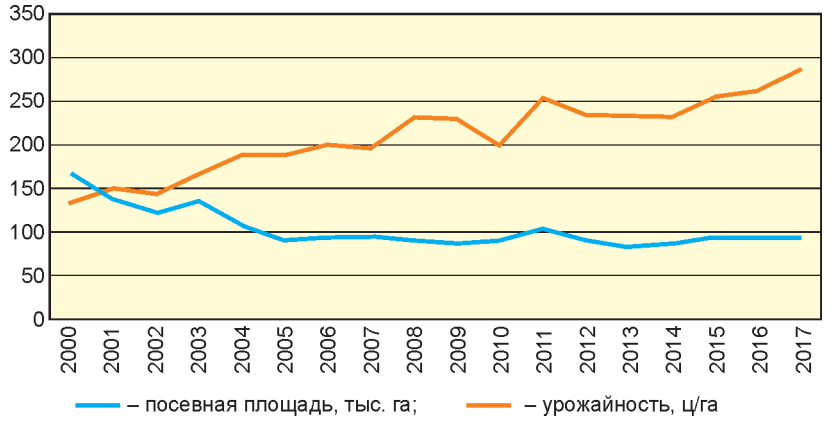

Рис. 3. Показатели посевных площадей и урожайности овощей открытого грунта по данным Росстата http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/#, 05.02.2019)

В традиционной селекции основными методами являются: отбор – бывает естественный и искусственный, массовый и индивидуальный; гибридизация, включающая в себя внутривидовую – инбридинг (близкородственные скрещивания) и аутбридинг (скрещивание неродственных особей) и межвидовую (отдаленную); полиплоидия – увеличение числа хромосомных наборов, позволяющее избежать

бесплодия межвидовых гибридов; мутагенез, чаще всего искусственно вызванный, индуцированный. Все эти методы актуальны и продолжают использоваться в селекции, но современные достижения биотехнологии позволяют значительно усовершенствовать селекционный процесс.

В традиционной селекции линии для создания гибридов получают путем длительного инбридинга (пять – десять поколений); биотехнологические методы культивирования растительных клеток *in vitro* (клональное микроразмножение, андрогенез, гиногенез и др., табл. 1) [18] позволяют создать уникальные селекционные формы в течение одного поколения.

Таблица 1

Биотехнологические методы в селекции

Название	Характеристика
Клональное микроразмножение	Регенерация любого растения с использованием каллусных или меристематических тканей для обеспечения исследований по трансформации растений, культуре пыльников, микроспор, неопыленных семяпочек, межвидовой гибридизации, промышленного клонирования. Быстрое получение неполовым способом растений, идентичных исходным
Гаплоидия андрогенез и гиногенез	Реализация гаметоклональной изменчивости в индивидуальные растения; обнаружение редких рецессивных аллелей; создание уникальных форм; быстрое достижение константности селекционного материала; количественный генетический анализ; изучение взаимодействия генов, генетической изменчивости, определения групп сцепления, картирования популяций и т.д.
Генетическая трансформация	Расширение возможностей формообразования создания константных линий, ускорение селекционного процесса. Наиболее используемыми для овощных культур признаками, полученными посредством генетической инженерии, являются устойчивость к гербицидам, насекомым, вирусам, улучшение качества продукции, мужская стерильность

Селекционные биотехнологии дают возможность работать с генотипом растений, благодаря чему расширились возможности отда-

ленной гибридизации и создания принципиально новых форм растений, таким образом, получаются сорта, устойчивые к основным болезням и со стабильно высокой урожайностью (например, для лука – к пероноспорозу, моркови – к альтернариозу и т.п.).

Геномная *in situ* гибридизация (GISH) является мощным современным инструментом идентификации генетического материала родителей на хромосомном уровне в геноме гибридов [1, 2, 10].

Генетическая изменчивость отслеживается методами молекулярного анализа (маркер-ориентированной селекции). Селекционный материал анализируется с помощью ДНК-маркеров. Молекулярные маркеры бывают анонимные, в них нуклеотидная последовательность неизвестна, и для проявления молекулярного маркера ее установление не требуется (RAPD, AFLP, RFLP), и анонсированные (или детерминированные), в них нуклеотидная последовательность известна либо выявляется в процессе проведения анализа (например, SNP, CAPS, STS) [19].

Существуют методы пребридинговой селекции, в частности генная инженерия для направленного изменения генотипа живого организма путем встраивания в его геном чужеродных генов [1, 2, 10].

Биотехнологические методы селекции являются дорогостоящими и требуют высокого уровня подготовки кадров и приборной оснащенности научных лабораторий, но без них развитие селекции невозможно. Только их сочетание с традиционными методами способно обеспечить улучшение качества и продуктивности овощных культур, а также реализацию всех основных направлений селекции.

1.2. Направления селекции овощных культур

Капустные. Традиционно первыми по значимости возделываемых овощных культур в России являются капустные**,** например капуста белокочанная занимает более 24% площадей всех овощных культур – около 30 тыс. га. В товарном овощеводстве используют гетерозисные гибриды, в основном зарубежной селекции, занимающие около 80% посевных площадей.

Одним из приоритетных направлений селекции капусты белокочанной является создание гетерозисных гибридов различных групп спелости с комплексом хозяйственно полезных признаков, обладающих высокой урожайностью, толерантностью к ряду болезней. Для раннеспелой капусты основными селекционными качествами являются скороспелость, урожайность, устойчивость к цветушности, растрескиванию, фузариозу. На базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева ведется работа по всем этим направлениям. ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» считается основным научно-методическим центром по селекции F1-гибридов белокочанной капусты в России, где впервые в нашей стране путем межвидовой гибридизации и насыщающих скрещиваний созданы линии пекинской, белокочанной, савойской, краснокочанной, цветной капусты, брокколи, редиса и дайкона с мужской стерильностью. Разработаны схемы селекции этих культур на базе цитоплазматической мужской стерильности, что позволяет биологически обеспечить защиту авторских прав. Проведённые на станции фундаментальные исследования по иммунитету капустных культур завершены созданием коллекции линий, устойчивых к килe крестоцветных, фузариозному увяданию, многим расам сосудистого бактериоза, вирусу мозаики турнепса. Впервые в мире путем отдаленной гибридизации и бекроссинга переданы в капусту белокочанную наиболее эффективные гены устойчивости к килe крестоцветных, один из которых маркирован, также передан в сортоиспытание стерильный гибрид капусты белокочанной с групповой устойчивостью к килe и фузариозу F1 Киластоп [20-22].

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и во ВНИССОК разработана технология, значительно ускоряющая селекционный процесс капустных растений на основе культуры микроспор *in vitro*, обеспечивающая гомозиготность DH-линий и разнообразие формообразования генетических рекомбинантных форм. Впервые получен гибрид капусты белокочанной на базе линий удвоенных гаплоидов F1 Настя.

С использованием мультиплексной ПЦР определены тип стерильности у образцов капусты белокочанной, брокколи, пекинской, редиса и дайкона; система праймеров, определяющая растения с

типом цитоплазмы Ogura, Ogu-NWSUAF, nap, pol, cam, rad; новый подтип стерильной цитоплазмы Ogura у капусты белокочанной (расшифровка нуклеотидной последовательности orf138).

Ускорение селекционного процесса капусты, по результатам исследований ВНИИССОК, обеспечивает использование климатических особенностей. Субтропики являются зоной, создающей условия естественного фитотрона для капусты: семена выращиваются беспересадочным способом в одногодичном цикле при подзимнем посеве; устраняются несовпадение сроков цветения, низкие завязываемость и семенная продуктивность; длительность процесса проведения диаллельных скрещиваний сокращается в 2 раза [23].

Для основных групп овощных культур имеются методики проведения селекционного процесса, но зональные различия диктуют свои требования к его проведению, поэтому для каждой климатической зоны эти методики корректируются. Во ВНИИ риса на основе схемы, разработанной Г.Ф. Монахосом, предложена селекционная схема создания двухлинейных гибридов на основе самонесовместимости, приспособленная к условиям региона (рис. 4) [24].

Селекционная работа включает в себя создание гибридов F1 по всем группам спелости, оценку и отбор на устойчивость к наиболее вредоносным заболеваниям; разработку методов семеноводства гибридов, адаптированных к условиям Кубани; широкое производственное и экологическое испытание новых гибридов.

В ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова для селекционной работы с капустными созданы маркированные коллекции с идентифицированными и картированными локусами, контролирующими хозяйственно ценные признаки капустных, в том числе у линий удвоенных гаплоидов (MAS-технологии и QTL-анализ).

Отечественные гибриды капусты по многим параметрам не уступают зарубежным аналогами, некоторые из них уникальны, но в условиях жесткой конкуренции в товарном овощеводстве еще очень значительна доля импортных селекционных разработок. В качестве положительного примера опыта внедрения отечественных гибридов капусты белокочанной можно привести масштабные производственные испытания гибридов собственной селекции на базе ведущих хозяйств Московской области (ЗАО «Куликово», ООО «Дмитровские

овощи», ЗАО «Совхоз имени Ленина») компанией ООО «Агрофирма «Поиск» [25].

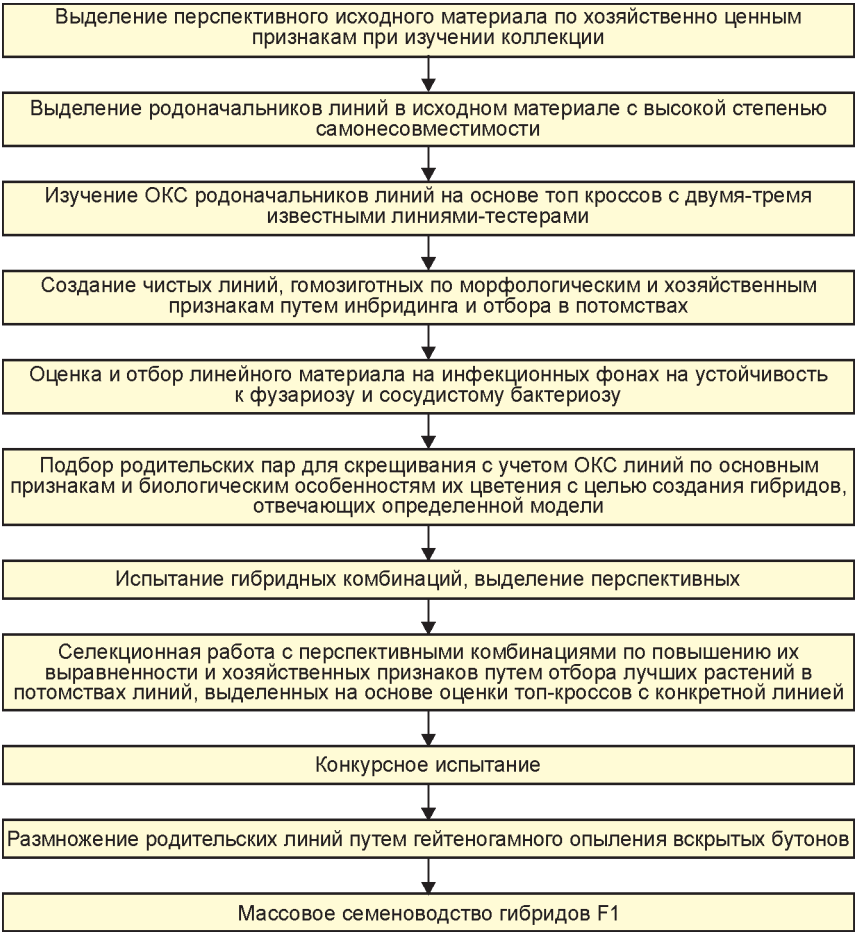

Рис. 4. Схема создания гибридов капусты на основе самонесовместимости

Достижения отечественных селекционеров по данной группе культур представлены в табл. 2 [1, 2, 9, 26-32].

Таблица 2

Результаты и направления отечественной селекции капустных

Название организации	Селекционные разработки
ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»	Линии поздней лежкой ***капусты белокочанной*** с генетической устойчивостью к килю, в том числе с использованием межвидовой гибридизации с кормовой репой, редькой; фузариозному увяданию, превосходящие имеющиеся отечественные сорта по лежкоспособности в 1,5-1,8 раза; первый гибрид ***капусты белокочанной*** на базе линий удвоенных гаплоидов F1; сортимент гибридов ***капусты пекинской***, устойчивой к килю; высокотехнологичные промышленные гибриды F1 капустных культур; гибриды капусты с генетической устойчивостью к трипсу для южных регионов страны
ВНИИССОК	Сорта и гетерозисные гибриды ***капусты белокочанной***, устойчивые к слизистому и сосудистому бактериозам, серой гнили, растрескиванию, для зимнего хранения и квашения. Гетерозисный гибрид ***капусты белокочанной*** среднепозднего срока созревания, превосходящий по урожайности районированный гибрид Северянка F1 на 6,5-8,6 т/га. F1 гибриды ***капусты белокочанной*** различных групп спелости, созданные на основе самонесовместимости и с использованием цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС), с высоким содержанием витаминов, сахаров, БАВ и пониженным содержанием клетчатки. Скороспелый сорт ***савойской капусты*** до товарной зрелости 65 суток после высадки рассады, урожайность – до 40 т/га; среднеранний гетерозисный F1-гибрид, до товарной зрелости – 100-105 суток после высадки рассады, урожайность – 25 т/га, продолжительный период хранения, высокие биохимические показатели качества кочана; среднепоздний сорт ***савойской капусты***, до товарной зрелости 110 суток после высадки рассады, устойчивый к растрескиванию, средней лёжкости, урожайность – 50-70 т/га. Сортообразцы, обладающие групповой устойчивостью к вредителям, 122 сортообразца капусты белокочанной, 30 – капусты краснокочанной, 19 – капусты савойской, 11 – цветной, 4 – брокколи, 7 – кольраби

Продолжение табл. 2

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИ риса	Конкурентоспособные гибриды F1 ***капусты белокочанной*** разных сроков созревания (самонесовместимость) для разных технологий возделывания, характеризующиеся устойчивостью к фузариозному увяданию, растрескиванию, с высокой товарностью и выравненностью кочанов, урожайностью до 80 т/га. Линии с устойчивостью к сосудистому бактериозу. Раннеспелый гибрид ***капусты белокочанной*** с участием дигаплоидной линии. Гибриды ***капусты белокочанной***, устойчивые к трипсу и верхушечному ожогу листьев. Среднеспелые линии капусты урожайностью 110 т/га
ВНИИО совместно с ООО «Агрофирма «Поиск»	Более 20 F1 гибридов ***капусты белокочанной*** универсального использования для Нечерноземной и Центрально-Черноземной зон, различных сроков созревания, рекомендуемых для импортозамещения в Российской Федерации. Высокотоварные гибриды F1, превышающие по урожайности иностранные аналоги, характеризующиеся устойчивостью к фузариозу, сосудистому бактериозу, обладающие высокой устойчивостью к трипсу в условиях южных районов Российской Федерации
Приморская ООС – филиал ФНЦО	Сорта и гибриды ***капусты белокочанной***, относительно устойчивые к слизистому бактериозу, обладающие высокой регенерацией корневой системы после кратковременного затопления

Луковые. В структуре посевных площадей в Российской Федерации лук репчатый занимает до 10-12% всей площади под овощными, а вся группа луковых относится к основным овощным культурам. Ежегодно под луком репчатым занято от 88 до 96 тыс. га, объемы выращивания в крупнотоварном производстве данной культуры составляют 25 тыс. га.

Основными направлениями селекции луковых культур в мире и в нашей стране являются селекция на выравненность по морфологическим признакам, скороспелость и дружность созревания, устойчи-

вость к биотическим и абиотическим стрессорам, лежкость и транспортабельность продукции, ценные биохимические показатели, расширение видового многообразия за счет интродукции новых видов, использование гетерозиса и межвидовой гибридизации [33].

Широкое распространение гибридов F1 в товарном производстве лука репчатого в странах с развитым овощеводством, а также исследования, проведенные в России, доказали большое их преимущество по продуктивности с повышением ее на 39-52%, выравненности по вызреванию, размеру, форме и качеству луковицы по сравнению с сортами. На практике наиболее распространенным способом получения таких гибридов является использование в качестве материнских форм линий, обладающих ядерно-цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС)[34].

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева проведена работа по передаче доминантного гена устойчивости к пероноспорозу от *A. roylei* в *A. cepa* с целью получения линий лука репчатого, устойчивых к данному заболеванию; выделены генетические маркеры для определения типа цитоплазмы, наличие гена закрепителя стерильности и наличие гена устойчивости к пероноспорозу DNR-1.

В лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева предложен метод, основанный на использовании маркера Jnurf 13, обеспечивающий сокращение времени процесса создания закрепителей стерильности в 4 раза по сравнению с классическим способом на основе анализирующих скрещиваний. Там же доказано, что полная устойчивость *A. roylei* к пероноспорозу контролируется одним доминантным геном Pd1, а маркер DNR-1 выявляет наличие этого гена [35].

Для повышения устойчивости лука репчатого к пероноспорозу во ВНИИССОК применялись насыщающие скрещивания выделенных форм с *A. vavilovii*, а для повышения содержания сухого вещества, урожайности и лежкости луковиц – насыщающие скрещивания с *A. cepa*. С использованием индивидуального отбора и инбридинга были выделены формы, которые наряду с высокой устойчивостью к пероноспорозу и высокой лежкостью характеризовались более высокой урожайностью [36]. Разработан комплексный метод создания межвидовых гибридов лука, получены формы межвидовых ги-

бридов ВС1-*2 A. cepa L.* х *A. vavilovii M. Pop. et Vved., A. cepa L.* х х *A. fistulosum L.* и *A. cepa L.* х *A. oschaninii O. Fedtsch.*), обладающие сочетанием ценных признаков: высокой устойчивостью растений к пероноспорозу, лежкостью, достаточной фертильностью пыльцы растений. Использование линий с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) в качестве материнской формы позволило повысить гибридность семян до 95-100% [37].

Селекционная работа в группе луковых также направлена на создание высокоурожайных и устойчивых к бактериальной и шейковой гнилям сортов и гибридов с использованием межлинейной, межсортовой, межвидовой гибридизации. Расширяется видовое разнообразие.

С помощью межвидовой гибридизации в комбинации скрещивания видов в ВНИИО выделены два генетических источника относительной устойчивости к пероноспорозу лука *A. cepa* х х *A. fistulosum* [38].

Селекция луков и чеснока в ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова направлена на создание сортов и гибридов, характеризующихся высокой урожайностью, товарностью, устойчивостью к болезням и вредителям, лежкостью, ценным биохимическим составом продукции при выращивании в разных почвенно-климатических зонах страны.

Сравнительно новые направления – селекция сортов лука для однолетней культуры разных сроков созревания, способных формировать товарные луковицы из семян за одно лето в условиях Сибири, Нечерноземной зоны, Центрального региона; получение сортов для машинной уборки, подзимнего посева, переработки.

Селекционная работа в основном ведется методом межвидовой гибридизации. Для преодоления стерильности гибридов применяются биотехнологические методы, включающие в себя культуру зародышей *in vitro* и полиплоидизацию, в качестве источника ряда хозяйственно полезных и биологических признаков используются дикорастущие формы и местные сорта, сосредоточенные в коллекции ВИР [39].

Достижения отечественных селекционеров по луку репчатому и другим луковым представлены в табл. 3 [1, 2, 40-46].

Таблица 3

Результаты и направления отечественной селекции луковых

Название организации	Селекционные разработки
ФНЦО	Серия сортов ***лука репчатого***, сочетающих лежкость, скороспелость, хорошую вызреваемость, высокое содержание сухого вещества (18-20%) и способность в течение одного сезона формировать товарную луковицу из семян. Сорта, имеющие групповую устойчивость к наиболее вредоносным патогенам (пероноспороз, бактериальная и шейковая гнили). Серия сортов раннеспелого ***многолетнего лука***, отличающихся зимостойкостью, высоким содержанием биологически активных веществ и пластичностью, урожайностью зелени в зависимости от вида при многократных срезках – 25-50 т/га. Яровые сорта ***чеснока*** с содержанием сухого вещества около 40%, что в 2 раза выше, чем у импортных аналогов. Сорт ***чеснока озимого***, отличающийся высокой урожайностью, устойчивостью к фузариозу и зимостойкостью. Сорта с высокой зимостойкостью и лежкостью – шесть – восемь месяцев. Сорт многолетнего ***лука краснеющего*** – зимостойкий, с высоким качеством продукции и декоративностью. Для условий Западной Сибири созданы скороспелый сорт ***лука шалота*** с периодом вегетации от массового отрастания до уборки – до 50 суток и урожайностью лука репки 23,2 т/га, лука зеленого – 25,2 т/га; позднеспелый сорт ***лука шнитт***, отличающийся высокой зимостойкостью, продолжительным товарным сроком, устойчивостью к вредителями, урожайностью за срезку 8,5 т/га; позднеспелый сорт ***лука алтайского***, предназначенный для открытого грунта, урожайностью в год посева при одноразовой уборке 17,25 т/га; сорт ***лука пскемского***, характеризующийся холодо- и зимостойкостью, относительной устойчивостью к пероноспосрозу и ржавчине. Сортообразцы ***лука-шалота,*** урожайность – до 3,6 кг/м^2, лежкость – до десяти месяцев, сохранность – до 90%. Гибрид **лука порея** с высокой зимостойкостью, овощной и семенной продуктивностью, вкусовыми качествами

Продолжение табл. 3

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИО	Гибриды ***лука порея*** для посева в открытый грунт, сокращающие затраты на выращивание продукции из-за отсутствия необходимости выращивания рассады
КубГАУ	Сорта ***лука репчатого***, обеспечивающие раннюю свежую продукцию
Лаборатории селекции и семеноводства луковых культур компании ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК», ФНЦО и ООО «Селекцентр»	На основе фенотипического и молекулярного анализа образцов по признаку мужская стерильность с применением ПЦР в режиме реального времени на тип цитоплазмы выделены источники хозяйственно ценных признаков, определены сорта и гибриды F1 ***лука репчатого***, которые можно использовать в качестве материнских форм при создании новых стерильных линий и линий закрепителей стерильности, а также выделены образцы, которые следует использовать как линии-опылители
ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	Отобраны линии ***лука репчатого*** с мужской стерильностью, созданы закрепители стерильности для их размножения. Первые отечественные F1-гибриды ***лука длиннодневного, лука озимого***
Приморская ООС	Сорта ***лука репчатого***, в условиях короткого светового дня на 99-100% завязывающие луковицу при посеве семенами в грунт, вызреваемость в поле – до 80%, сохранность после 180 дней хранения – 94-96%
Западно-Сибирская ООС	Сорта ***лука репчатого*** с уровнем товарности 98,4%, сохраняемость луковиц – 97,5%. Отобраны образцы ***лука-шалота***, обладающие интересными хозяйственно ценными признаками. Сорт ***лука алтайского***, раноотрастающий, засухоустойчивый, стрелкование позднее, урожайность срезки при многолетней культуре 52,2 т/га, устойчив к основным вредителям и болезням

Продолжение табл. 3

Название организации	Селекционные разработки
БелГАУ. Лаборатория первичного семеноводства	Восстановление сортовых качеств ***лука репчатого*** сорта Стригуновский, доведенные до 98-100% соответствия. Создание перспективных линий ***лука репчатого*** сорта методом семейственного отбора
ЗАО Уральский центр перспективных технологий «Овощевод»	Сорта ***чеснока (озимого и ярового)***, обладающие высокой селенаккумулирующей способностью, которые могут применяться в качестве функционального продукта
Донской ГАУ, ССЦ «Ростовский», ООО «Агрофирма Поиск» Бирючекугская ОСОС	Ранние крупнолуковичные гибриды ***лука репчатого***. Наиболее эффективны при выращивании технологии капельного орошения с фертигацией. Урожайность – 70 т/га, у полуострых сортов на 5-6 т/га меньше. Товарность полуострых гибридов – свыше 90%, очень лежкие. Пригодны для получения ранней продукции в однолетней культуре из семян в условиях Ростовской области
ООО «Агрофирма «Поиск»	Сорта ***лука-батуна*** для осенней уборки урожайностью 3,8 кг/м^2, на зеленое перо – 3,2 кг/м^2

Корнеплодные. Овощные корнеплодные растения являются ценными, незаменимыми компонентами рационального питания человека. В ассортиментной структуре рынка овощей столовые корнеплоды занимают 24%. Крупнотоварное овощеводство группы представлено двумя основными культурами: морковь (общая площадь 70 тыс. га) и свекла столовая (общая площадь 43 тыс. га). Третьей по объемам культурой – товарным редисом занято более 4 тыс. га, из них приблизительно 400 га в защищенном грунте (пленочные теплицы).

По моркови и свекле столовым пока нет необходимого набора линейного материала для создания гетерозисных гибридов с признаками, которые были бы востребованы промышленными овощеводами. Например, в Госреестре присутствует 21 гетерозисный гибрид моркови столовой, но на полях производителей их нет. Количество

иностранных гибридов этой культуры превосходит количество отечественных почти в 7 раз.

Серьезным недостатком многих отечественных селекционных разработок для этих растений является их непригодность для технологий первичной переработки с использованием предпродажной мойки: морковь темнеет в ксилемной части, у свеклы и редиса теряется блеск [47].

По нераспространенным в товарном овощеводстве культурам: редьке, пастернаку, брюкве, репе доля зарубежных оригинаторов – 4-7% или вообще отсутствует.

Сельдерей корневой, дайкон, фенхель, редька китайская, петрушка корневая также мало распространены в товарном овощеводстве, доля зарубежных образцов в Госреестре составляет 8-37%, и они превосходят по качеству отечественные [48].

Основные направления селекции для корнеплодов – выведение сортов и гибридов F1 на основе использования в гибридизации большого набора коллекционных образцов (> 1000) и интродукции коллекционного материала новых корнеплодных культур – дайкона, лобы, репы салатной из Восточно-Азиатского центра, а также создание гетерозисных гибридов и сортов столовых корнеплодов с качественно новыми хозяйственно ценными, генетически обусловленными признаками: высокими урожайностью, вкусовыми качествами, улучшенным биохимическим составом, низким накоплением экотоксикантов, пригодностью для механизированных технологий, устойчивостью к стрессам, цветушности, болезням и вредителям, холодостойкостью, скороспелостью.

В селекции корнеплодов используются как традиционные гибридизация, инбридинг и т.п., так и биотехнологические методы: получения дигаплоидов в культуре *in vitro* (пыльники, микроспоры, семяпочки), микроклонального размножения, молекулярного анализа, гаметной селекции.

Отработаны приемы ускоренного получения линейного материала свеклы столовой с использованием рассадной технологии и штеклингов, линий редиса с применением малообъемной емкости в зимней теплице, что позволяет сократить время получения линий почти в 2 раза.

Создание гетерозисных гибридов моркови на основе ЦМС затруднено рядом проблем, например невозможностью получения закрепителя стерильности из растения, в котором мужская стерильность контролируется ядерно-цитоплазматически. Чтобы исключить лишние временные и трудовые затраты, исследователи ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» обосновали целесообразность и перспективность проведения на ранних этапах селекции молекулярно-генетического анализа коллекции растений с помощью праймеров для отбора образцов с нормальной цитоплазмой.

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и во ВНИИССОК усовершенствовали и освоили метод создания «чистых» линий за счет культивирования микроспор и создания линий удвоенных гаплоидов (ЛУГ) [49].

В Приморской ООС (филиала ФНЦО) при создании исходного материала для получения гетерозисных гибридов F1 моркови применяются самоопыление (инбридинг), насыщающие скрещивания (беккросс) с фертильным компонентом линий ЦМС, индивидуально-семейственный отбор по комплексу хозяйственно ценных признаков [50].

Во ВНИИССОК выделены источники для селекции свеклы на раздельноплодность. Продолжается селекционная работа по разработке сортов на фертильной основе и созданию гетерозисных гибридов на основе ЦМС, но пока нет линий закрепленной стерильности [51].

В Брянском ГАУ для проведения селекционной работы установлены сорта, незначительно поражающиеся церкоспорозом и обладающие хозяйственно ценными признаками [52].

Всё более актуальным становится направление селекции на получение корнеплодной продукции с повышенным содержанием биологически активных веществ, устойчивостью к жаре, солевым стрессам, вирусным болезням. С целью скрининга перспективного исходного материала для селекции моркови столовой на стабильно высокое качество продукции в МОВИР совместно с ВНИИССОК было проанализировано 100 образцов из 18 стран мира, а также дана комплексная оценка генофонда ВИГРР по проявлению адаптивности и стабильности образцов по шести биохимическим показателям [53].

В результате изучения фотопериодической реакции растений инбредных форм моркови во ВНИИССОК созданы и выделены длиннодневные, короткодневные и нейтральные линии моркови. При разработке DH-технологии в культуре микроспор моркови получены растения-регенеранты.

Для получения гибридов европейского и китайского редиса, европейской летней и зимней редьки, лоба схемы селекционного процесса предусматривают использование спорофитной физиологической самонесовместимости или цитологической мужской стерильности.

ООО «Селекционной станцией имени Н.Н. Тимофеева» предложена схема скрещиваний для создания закрепителя стерильности при ядерно-цитоплазматическом типе контроля стерильности у редиса. Показана необходимость отсутствия S-аллелей у закрепителя стерильности. Приведены результаты генетико-селекционной работы по созданию коллекции изогенных пар: ЦМС – закрепитель стерильности. На основе изогенной пары Мс2 Зк2 выделены две перспективные гибридные комбинации. Схема скрещиваний для создания закрепителей стерильности представлена на рис. 5.

Работа по созданию гетерозисных гибридов редиса на основе ЦМС более успешна из-за особенностей биологии этого вида растений. В Госреестр включены первые отечественные гибриды F1 Кардинал (ООО «Агрофирма Поиск»), F1 Марс и Файер (ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»), F1 Вираж и Рембо ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК», последние с объемом реализации от 3 до 5 т семян в год [54, 55].

Очень востребовано создание новых высокоурожайных сортов и гибридов F1 корнеплодных культур, отвечающих требованиям современных индустриальных технологий. Поэтому селекция редьки направлена на достижение прочности листьев, вертикальной пространственной ориентации листовой розетки, равномерности погружения корнеплодов в почву, легкости их извлечения, дружности созревания (особенно для защищенного грунта).

Основное направление селекции корневого сельдерея – создание сортов с корнеплодами округлой формы, не имеющих пустот в мякоти, с хорошей лежкостью, отсутствием цветухи, имеющими небольшое количество боковых корней.

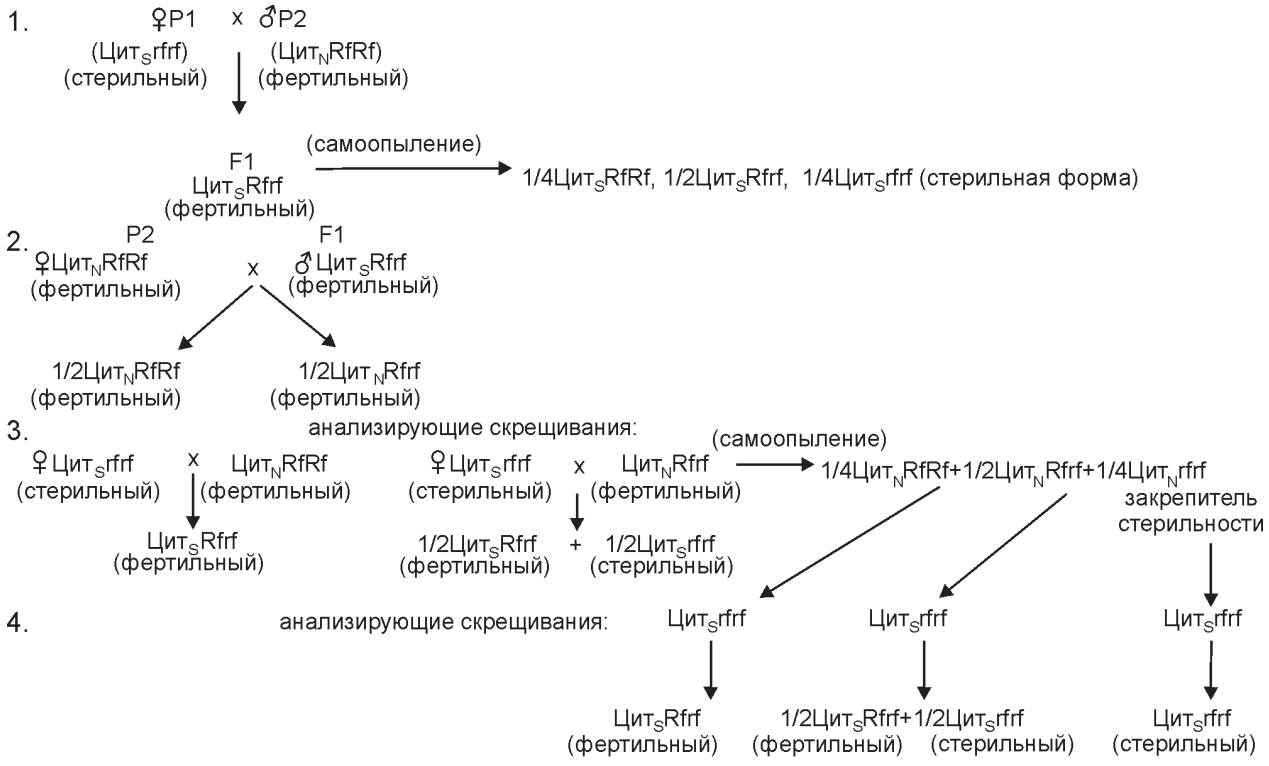

Рис. 5. Схема создания закрепителей стерильности у редиса

Приоритетным направлением в расширении сортимента капусты брюссельской является селекция на получение востребованных рынком гетерозисных гибридов, выравненных, различной группы спелости, с одновременным созреванием кочанчиков по всей высоте стебля, пригодных к одноразовой и механизированной уборке.

Другие селекционные достижения отечественных селекционеров по корнеплодным культурам представлены в табл. 4 [1, 2, 56-68].

Таблица 4

Результаты и направления отечественной селекции корнеплодов

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИССОК	Сорта и гибриды ***моркови***, характеризующиеся высокой продуктивностью, качеством корнеплода, пригодные для промышленных технологий. Гетерозисный промышленный гибрид ***моркови***, среднеспелый, урожайностью 90 т/га, отличается выровненностью и высоким содержанием каротина в корнеплодах. Сорт ***моркови*** урожайностью до 80 т/га, товарностью более 90, сохранностью 95-97%. Для условий Западной Сибири создан сорт ***свеклы столовой***, срок созревания – 100-110 суток, урожайность – 45 т/га, высокая технологичность (исключаются затраты на прореживание). Раздельноплодные сорта с исключением операции прореживания. Сорта ***редиса*** ультраскороспелые, универсального использования для возделывания в условиях пониженной освещенности в зимне-весеннем обороте зимних остекленных теплиц (январь-февраль), в пленочных теплицах, под малогабаритными укрытиями и в открытом грунте во всех зонах районирования культуры; устойчивы к стеблеванию и относительно устойчивые к бактериальным гнилям, с содержанием аскорбиновой кислоты в свежей продукции до 20-58 мг% и низким содержанием нитратов – 35,2-36,1 мг/кг – во много раз меньше, чем у растений, выращенных в почвогрунте теплиц.

Продолжение табл. 4

Название организации	Селекционные разработки
	Среднеспелый сорт китайской ***редьки – лобы***, предназначенный для свежего потребления в летний и осенне-зимний периоды; ***салатная репа*** – раннеспелый сорт сортотипа кокабу со съедобной зеленью, вегетационный период – 45-55 суток, предназначен для весеннего и летне-осеннего потребления в свежем виде, урожайность – 31-74 т/га, товарность – 75-80%, содержание сухого вещества в корнеплодах – 11-12%, сахаров – 3,0-3,5, аскорбиновой кислоты – 19-24 мг%. Среднеспелый сорт ***пастернака*** с конической формой корнеплода, пригодный для возделывания на среднетяжелых почвах. Среднепоздний гетерозисный гибрид F1 ***брюквы,*** дружносозревающий, товарность – 90-95%, масса кочанчиков с растения – 550-600 г, средняя урожайность 2,5-2,8 кг/м^2. Могут использоваться в переработке и заморозке, вкусовые качества хорошие, среднеустойчив к абиотическим факторам
ВНИИО, ООО «Агрофирма Поиск»	Ряд линейного материала для селекции гибридов ***редиса***, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков для возделывания по современным технологиям выращивания в защищенном грунте. Сорта и гибриды ***моркови***, обладающие высокими биохимическими показателями и экологической пластичностью. Сорта цветной ***моркови***, накапливающие биологически активные вещества и антиоксиданты. Сорта ***свеклы*** с высоким содержанием сухого вещества, сахаров, бетанина и меньшим накоплением нитратов. Выход товарной продукции данных сортов на 6,6% выше импортных аналогов при сравнении за семь месяцев хранения при температуре 0,1°С в условиях искусственного охлаждения.

Продолжение табл. 4

Название организации	Селекционные разработки
	Летний раннеспелый сорт ***редьки европейской***, устойчивый к повышенным температурам, срок созревания 38 дней. Урожайность – 5,5 кг/м^2. Рентабельность в открытом грунте – 175%, в защищенном – 150%. Среднеспелый гибрид ***редьки европейской зимней*** F1 для ЛПХ, срок созревания 58 дней, урожайность – 35,0-41 т/га. Перспективные гибридные комбинации ***редьки***, отличающиеся однородностью и высокой урожайностью – от 3,1 до 7,1 кг/м^2, уровень товарности – до 100%. Сорт ***репы***, срок созревания – до 75 дней, урожайность – до 32 т/га, товарность – 83%, относительно устойчив к киле, с высоким содержанием сухого вещества, аскорбиновой кислоты, общего сахара
ВСТИСП	Устойчивый к цветушности и стеблеванию, высокотоварный раннеспелый сорт ***редьки*** с хорошей лежкостью. Срок созревания – 70-75 дней, урожайность – 32-34 т/га. Высокое содержание аскорбиновой кислоты – 29,5 мг/100 г. Устойчивый к болезням лежкий сорт ***сельдерея корневого*** для открытого грунта**.** Срок созревания 200-210 дней, урожайность – 39-41 т/га. Лежкий, устойчивый к стеблеванию сорт ***дайкона***, урожайность – 3,2-4,0 кг/м^2. Является импортозамещающим продуктом
Приморская ООС	Сорта ***моркови*** с устойчивостью к альтернариозу. Лежкие сорта ***свеклы*** с устойчивостью к церкоспориозу. Выделены ценные генисточники подвидов ***редьки*** для создания сортов, приспособленных к муссонному климату. Высокопродуктивные сорта, устойчивые к цветушности, переувлажнению, бактериальным инфекциям

Продолжение табл. 4

Название организации	Селекционные разработки
ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»	Гетерозисные гибриды ***редиса*** на основе ЦМС, F1-гибрид ***моркови***
ВИГРР имени Н.И. Вавилова	Образцы столовой ***свеклы***, характеризующиеся комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков и рекомендованные как исходный материал для создания новых сортов и гибридов. 18 сортов столовой и кормовой ***брюквы***; образцы ***брюквы***, характеризующиеся скороспелостью, урожайностью, устойчивостью к поражению болезнями и вредителями, высокой товарностью и вкусовыми качествами корнеплодов; с генетической устойчивостью к килеи, пероноспорозу, мучнистой росе и болезням хранения, с повышенным содержанием сухого вещества (11-13%) и сахара (7-9%) в корнеплодах, пониженным содержанием горчичных масел
ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК»	Раннеспелые гибриды для круглогодичного выращивания в теплицах, устойчивые к холоду, жаре, повышенной влажности, не растрескивающиеся

В группу плодовых овощей входят культуры семейства пасленовых (томат, баклажан, перец) и тыквенных (огурец), овощи семейства тыквенных также образуют группу бахчевых культур (арбуз, дыня, тыква). Эти культуры будут рассматриваться по семействам.

Тыквенные. Важным сегментом в структуре выращиваемых овощных культур являются овощи семейства тыквенных.

Селекция тыквенных культур для открытого грунта в основном направлена на скороспелость, повышенную устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам и наиболее вредоносным заболеваниям (настоящая и ложная мучнистая роса, оливковая, угловатая и бурая пятнистости, антракноз, вирус ОВ1 и др.). Также необходимы: создание технологичных гибридов и сортов пчёлоопыляемого и партенокарпического типов огурца для открытого грунта и плёночных сооружений с высокими вкусовыми качествами, комплексной устой-

чивостью; получение гетерозисных гибридов партенокарпического огурца для малообъёмной культуры с пониженной тепло- и светотребовательностью, генетически без горечи; выведение технологичных раннеспелых, холодостойких, высокопродуктивных сортов и гибридов кабачка, патиссона и тыквы с компактным кустом, многоплодных, разнообразной формой и окраской плодов; получение сортов и гибридов тыквы, кабачка и патиссона, предназначенных для промышленной переработки, с высоким содержанием сухого вещества, мягкой, тонкой, светлоокрашенной корой и маленькой семенной камерой; выведение мелкоплодных сортов кабачка и патиссона, отличающихся ранним и дружным плодоношением, с плодами корнишонного типа, пригодными для цельноплодного консервирования [69].

В перспективе селекционная работа по тыквенным культурам должна быть направлена на создание сортов и гибридов, пригодных для возделывания с максимальной механизацией основных процессов, гибридов консервного типа (огурцы, кабачки, патиссоны) для одноразовой уборки [69].

Основная культура семейства тыквенных – огурец, в защищенном грунте занимает от 60 до 100% площадей. Гетерозисные гибриды огурца практически полностью вытеснили сорта как в защищенном, так и открытом грунте.

Эффективность селекции гибридов F1 зависит от правильного подбора родительских пар, способных давать значительный эффект гетерозиса в первом поколении благодаря их высокой комбинационной способности. Для эффективной оценки постоянно растущего объема селекционного материала в исследованиях, проведенных на ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), выявлены тесная прямая корреляция между продуктивностью растений огурца и числом побегов первого порядка, эффективность инбридинга по сравнению с семейственным отбором, связь в наследовании продуктивности в лучших гибридных комбинациях с плазмогенами [70].

По урожайности и адаптивности к условиям выращивания уникальные гибриды отечественной селекции компании ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК» превосходят зарубежные аналоги, но, например гибрид F1 Кураж, имеющий огромное значение для тепличного овоще-

водства России, теряет плотность плода в результате несоблюдения агротехники и несбалансированного питания. Поскольку к способности сохранять качество плодов при транспортировке и кратковременном хранении рынком предъявляются повышенные требования, направлением селекции стало устранение данного недостатка. С помощью усовершенствования моделей гибридов и обширных коллекций селекционного материал получен ряд гибридов огурца, не уступающих по урожайности гибриду F1 Кураж, но в меньшей степени реагирующих на нарушение агротехники изменением качественных признаков плода, определяющих его пригодность для транспортировки [71].

Еще одним развивающимся направлением селекции огурца стало получение гибридов, устойчивых к пониженной освещенности, которые обеспечивают длительное плодоношение в ухудшающихся световых условиях и толерантны к основным заболеваниям. В «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК» получены гибриды, характеризующиеся активным ростом главного побега, мощным листовым аппаратом и высокой степенью партенокарпии, что позволяет им быстро развиваться и стабильно плодоносить как в ранневесенний, так и летне-осенний периоды [72].

Внешний вид огурца также является важным селекционным признаком для успешной рыночной деятельности. Большинство компаний для весеннего оборота предлагают семена огурца либо корнишонного типа, либо с «немецкой рубашкой», а потребитель, по данным исследований «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК», предпочитает зимой и весной покупать среднеплодные плоды огурца с крупными редкими бугорками (сортотип Атлет). С учетом потребительского спроса были выведены партенокарпические гибриды огурца, характеризующиеся высокой ранней и общей урожайностью, устойчивостью к настоящей мучнистой росе корневым гнилям, толерантные к ложной мучнистой росе; способные произрастать как на грунтах, так и при малообъемной технологии на минеральной вате, кокосовом субстрате и торфоплитах [73].

В центре селекции и семеноводства ВНИИО и тепличном комбинате селекционного центра ООО «Агрофирма «Поиск» отработаны методы и методики для селекции и семеноводства партенокарпиче-

ских высокоурожайных F1-гибридов огурца женского типа цветения, устойчивых к мучнистой росе и пероноспорозу, генетически свободных от горечи, с плодами, пригодными для консервирования, которые выносят возделывание на засоленных грунтах.

Проведенные там же исследования показали, что отбор исключительно гиноцийных форм в исходном материале позволяет уже в четвертом–пятом поколениях инцухта получать гомозиготные линии огурца с женским типом цветения; при отборе образцов с высокой устойчивостью к заболеваниям эффективно совмещать в селекционном процессе лабораторные методы оценки заражения и искусственного заражения возбудителями болезней; солеустойчивость можно определять по прорастанию семян в солевых растворах; использование провокационного фона позволяет ускорить селекционный процесс за счет отбраковки неустойчивых форм.

Проведенная работа позволила создать инцухт-линии огурца с высокой степенью партенокарпии, гиноцийного типа цветения, генетически свободные от горечи, способные прорастать в солевых растворах NaCl; выделены линии с относительно высокой групповой устойчивостью к пероноспорозу и мучнистой росе [74].

Во ВНИИССОК разработана методика получения удвоенных гаплоидных растений в культуре неопыленных семяпочек огурца, по эффективности превосходящая зарубежные аналоги в 3-20 раз.

В России отсутствуют отечественные конкурентоспособные партенокарпические гибриды F1 огурца для одноразовой уборки. Поэтому на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева исследовалась возможность оценки инбредных линий партенокарпического огурца корнишонного типа по данному комплексу хозяйственно ценных признаков. В результате были отобраны подходящие для селекции линии [75].

На кафедре овощеводства и плодоводства им. профессора Н.Ф. Коняева Уральского ГАУ работа по селекции новых гибридов огурца ведется совместно с НПФ «Агросемтомс» (г. Киров) и агрофирмой «Ильинична» (Москва). Выделено десять лучших инцухт-линий урожайных, без горечи, устойчивых к неблагоприятным факторам; для испытания выведено три гетерозисных гибрида, один их

которых показал продуктивность, превышающую сорт – стандарт-Зозуля на 51% [76].

В ВИГРР имени Н.И. Вавилова изучался уровень скрещиваемости видов семейства тыквенных и жизнеспособности получаемых гибридов с целью создания исходного селекционного материала. Для практического использования были рекомендованы виды *C. africanus L, C.aculeatus Cogn. и C. anguria L.*, уровень совместимости которых достигает 4%, которые характеризуются жаро- и засухоустойчивостью и устойчивостью к ряду болезней. Преобладающими являются скрещивания однолетних видов (материнская форма) с многолетними (отцовская). Для преодоления нескрещиваемости видов разной плоидности и стерильности межвидовых гибридов было рекомендовано, кроме гибридизации, использовать прививки, полиплоидию и мутагенез [77].

Отбор селекционного материала семейства тыквенных постоянно ведется во всех организациях, занимающихся селекцией данных культур. В селекционном питомнике Приморского НИИСХ на основе методов адаптивной селекции с использованием анализирующих факторов среды дана оценка потомств 46 высокопродуктивных биотипов, из которых индивидуально-семейственным отбором были выявлены 14 перспективных, относительно выравненных по хозяйственно ценным признакам биотипов [78].

В лаборатории селекции овощных культур СибНИИРС и ООО «Гетерозисная селекция» методами массового и индивидуального отбора, гибридизации, возвратных и насыщающих скрещиваний, инцухта в течение нескольких поколений изучено более 700 генетических образцов и отобран ценный селекционный материал [79].

Во ВНИИОБ выделены по комплексу и отдельным хозяйственно ценным признакам перспективные гибридные комбинации патиссона, полученные на основе материнской линии с мужской стерильностью функционального типа.

Созданы новые материнские линии тыквы твердокорой на основе гена мужской стерильности функционального типа, на их основе получены гибриды F1, превосходящие стандартные сорта по продуктивности и биохимическим показателям (сухое вещество, сумма сахаров, аскорбиновая кислота) [80].

На Кубанской ОС ВИГРР имени Н.И. Вавилова выведены самоопыленные материнские линии кабачка для получения гетерозисных гибридов [81]. Характерной особенностью одной выделившейся линии является присутствие генетического маркера – интенсивной серебристой пятнистости листа, которая имеет моногенный характер наследования.

В отделе селекции и иммунитета бахчевых культур ВНИИООБ по оригинальной методике – с использованием тетраплоидов и генной мужской стерильности (*ген ms*) – проводятся работы над созданием бессемянных гибридов [82]. Там же разработана технология семеноводства дыни с использованием линий с генной мужской стерильностью, обеспечивающая получение семян с гибридностью 90-95% [83].

С целью ускорения оценки на устойчивость к фузариозу во ВНИИО был исследован экспресс-метод, основанный на проращивании семян в растворе фильтрата культуральной жидкости (ф.к.ж.), рулонным и традиционным способами. Как выяснилось, при рулонном методе происходит более жёсткий отбор проростков за счёт действия токсинов ф.к.ж., чем при традиционном заражении суспензией гриба (*F. oxysporum*) [84].

Во ВНИИССОК для эффективной селекционной работы подобрана оптимальная методика окрашивания хромосом кабачка с использованием пропионно-лакмоидного метода. Впервые получены микрофотографии хромосом кабачка *C. Peposubsp. Brevicaulisar. Giraumons Duch* и его отдаленного гибрида с твердокорой тыквой *C. Peposub sp. Longicaulis Greb. var. pepo,* а также полученные из них удвоенные гаплоиды [85].

В результате передачи мужской стерильности от патиссона тыкве овощной в ВНИИОБ и Астраханском ГУ получены две специализированные линии, имеющие пониженную фертильность пыльцы с хозяйственно ценным набором признаков, и гибриды F1, в том числе мелкоплодные корнишонного типа с оригинальным внешним видом, хорошей урожайностью и высокими биохимическими показателями для цельноплодного консервирования [85, 86].

На Кубанской ОС ВИГРР имени Н.И. Вавилова в селекционных разработках на дыне использовали женские линии, сложные материнские формы (СМФ), беккроссированные сложные материнские линии (БСМЛ). СМФ получали от скрещивания женских и гермафродитных линий, БСМФ – от возвратного скрещивания СМФ с гермафродитной линией.

На Быковской бахчевой СОС выделены материнские формы линий арбуза, имеющих генетический маркер (цельнолистность). В разработанных технологиях выращивания обеспечивалась 100%-ная гибридность семян [81, 82].

Схема технологии создания гетерозисных F1 гибридов арбуза представлена на рис. 6.

Рис. 6. Схема создания гетерозисных гибридов арбуза

Для передачи и закрепления стерильности применялся метод возвратно-насыщающих скрещиваний. Созданная линия отработана по комплексной устойчивости к фузариозу и антракнозу, имеет генетические маркеры и высокую комбинационную способность для селекции на скороспелость, продуктивность и качество. Выделены гибриды F1 по вкусовым качествам [87].

Достижения отечественных селекционеров в данной сфере представлены в табл. 5 [1, 2, 88-104].

Таблица 5

Результаты и направления отечественной селекции тыквенных культур

Название организации	Селекционные разработки
ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК»	Промышленные урожайные гладкоплодные гибриды ***огурца*** для светокультуры, с адаптацией к различным уровням освещенности, устойчивые к мучнистой росе и вирусам, отличающиеся тонкой кожицей и прекрасным вкусом. Пчелоопыляемые партенокарпические гибриды ***огурца*** различных сроков созревания, мелко- и крупнобугорчатые, урожайные, с комплексной устойчивостью к болезням, прекрасным вкусом для потребления в свежем виде и засолки, с высокой адаптационной способностью, скороспелостью, высокими товарными качествами плодов. Гибриды ***огурца*** с повышенной устойчивостью к корневым гнилям, мучнистой росе, оливковой пятнистости и относительной устойчивостью к ложной мучнистой росе. Гибриды ***огурца*** с букетным заложением завязей (до восьми в одном узле), урожайные, с характерным ароматом, высокими вкусовыми качествами и универсальностью использования зеленцов без горечи. Пчелоопыляемый гибрид ***огурца*** с цветением смешанного типа, с высокой насыщенностью женскими цветками, что повышает урожайность
Дальневосточный НИИСХ	Пчелоопыляемые адаптированные сорта ***огурца*** для открытого грунта, с устойчивостью к пероноспорозу и угловатой пятнистости листьев, урожайность – 38,9 т/га, товарная – 31,6 т/га, долго буреющий зеленец
ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»	Гомозиготные линии ***кабачка***, F1-гибриды корнишонного партенокарпического ***огурца***

Продолжение табл. 5

Название организации	Селекционные разработки
Западно-Сибирская ООС	Исходные формы, сорта и гибриды ***огурца*** урожайностью 35,1-46,2 т/га, среднеранние – 30,8-32,7 т/га, при одноразовой уборке – 17,4-22,9 т/га, характеризуются устойчивостью к основным болезням и хорошим качеством плодов. Женские линии ***огурца***, на базе которых выведены перспективные гетерозисные гибриды F1, приспособленные для условий региона
ВНИИО	Партенокарпический гибрид ***огурца,*** превосходящий районированный гибрид F1 по общей урожайности на 27%, отличающийся высокими вкусовыми качествами и насыщенным ароматом
Филиал «Крымская ОСС ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова», (г. Крымск)	Гибрид ***огурца*** F1 среднего срока созревания, до сбора урожая 45 дней, устойчивый к пероноспорозу, имеет укороченные плоды преимущественно женского типа цветения, урожайность – до 50 т/га, выход товарной продукции – 85-87%
ВНИИССОК	Ультраскороспелый сорт овощной ***тыквы***, скороспелые сорта крупноплодной ***тыквы*** с плодами высоких вкусовых качеств; среднеспелый, сорт ***тыквы*** крупноплодной и три позднеспелых сорта ***тыквы*** крупноплодной, с высоким содержанием сухих веществ и сахаров, для длительного хранения. Гибриды ***тыквы*** с высокой выравненностью, урожайностью, отличными вкусовыми и технологическими качествами плодов, с разными сроками созревания и продолжительным хранением. Сорта ***кабачка:*** ультраскороспелый, скороспелый, среднеспелый, позднеспелый, корнишонный. Сорта ***патиссонов*** скороспелые и позднеспелые, отличающиеся высокими вкусовыми качествами плодов, пригодные для переработки, консервирования и заморозки. Сорта и гибриды ***огурца*** с групповой устойчивостью к основным болезням и адаптивностью к абиотическим факторам внешней среды.

Продолжение табл. 5

Название организации	Селекционные разработки
	Для открытого грунта и весенних пленочных укрытий гибриды ***огурца*** универсального назначения с устойчивостью к кладоспориозу и толерантностью к мучнистой росе, пероноспорозу, ВОМ. Партенокарпические, раннеспелые, женского типа цветения, с генетически закреплённым отсутствием горечи гибриды ***огурца*** для зимних теплиц с малообъемной технологией возделывания
Быковская бахчевая СОС	Сорта и гибриды ***арбуза***, пригодные для выращивания в более северных районах Российской Федерации с продолжительностью вегетационного периода 65-70 суток и содержанием сухого вещества до 12%. Раннеспелые сорта ***арбуза*** с комплексной устойчивостью к антракнозу, фузариозу, с высокими продуктивностью и транспортабельностью. Скороспелые, засухоустойчивые сорта для почвенно-климатических условий Нижнего Поволжья, предназначенные для получения ранней товарной продукции и продуктов технической переработки. Сорта и гибриды ***дыни*** различных сроков созревания, характеризующиеся комплексной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам, наиболее вредоносным патогенам, с отличными вкусовыми качествами для условий Нижнего Поволжья. Среднеспелый гибрид ***дыни*** с генным маркером: разрезные листья. Срок созревания – 65-68 суток, урожайность – 300-370 ц/га, устойчив к растрескиванию, фузариозному увяданию, мучнистой росе, толерантен к тле, транспортабельность хорошая, лёжкость – до 30 суток

Продолжение табл. 5

Название организации	Селекционные разработки
СибНИИРС филиал ИЦиГ СО РАН, ООО «Гетерозисная селекция», ООО «Ваше хозяйство»	Новые перспективные конкурентоспособные формы ***огурца***
ВНИИОБ, ООО «Селекционно-семеноводческое предприятие «Мастер семя»	Скороспелый гибрид ***кабачка***, до первого сбора – 32-38 суток, урожайность – до 60-70 т/га в орошении, содержание сухих веществ – 8,52%, аскорбиновой кислоты – 2,85 мг%, сумма сахаров – 3,07%, товарность высокая
ООО «Агрофирма «Поиск»	Перспективные гибриды ***огурца*** для пленочных теплиц с высокой жаростойкостью и урожайностью до 12 кг/м^2
Приморская ООС	Сортимент местных сортов ***огурца***, пригодных для выращивания в сложных климатических условиях Дальнего Востока
Приднестровский НИИ сельского хозяйства	Пчелоопыляемые гибриды ***огурца*** корнишонного типа, урожайность: пленочная теплица – 12,5-15,8 кг/м^2, открытый грунт – 91,3 т/га, выход стандартных корнеплодов в пленочной теплице 91%, в открытом грунте – 92%, слабая поражаемость пероноспорозом

Пасленовые. Ведущее место среди выращиваемых овощных культур занимают овощи семейства пасленовых, особенно томат. В условиях защищенного грунта по площадям выращивания он занимает второе место после огурца. Большая часть территории России находится в неблагоприятной зоне для выращивания пасленовых культур в открытом грунте, поэтому их селекция идет на достижение скороспелости, устойчивости к экстремальным факторам среды и наиболее вредоносным патогенам. Как и у других овощных культур, гетерозисная селекция пасленовых дает возможность преодолеть отрицательную связь между ценными и нежелательными признаками, сочетать в одном генотипе высокую общую и комбинационную способность, улучшить показатели по скороспелости,

урожайности, товарности и качеству продукции. В большинстве экономически развитых стран мира гибриды пасленовых, особенно томата, практически вытеснили сорта. Наиболее активно селекцией гибридов пасленовых занимаются ООО «Гавриш», ООО «Агрофирма «Поиск», ВНИИССОК, ВНИО, ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева», ВНИИ риса.

Первыми в России и практически одновременно с мировыми компаниями гибриды томата, включающие в себя практически все направления селекции, были созданы в ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК». Лучшие из них защищены на генетическом уровне, более 100 охраняются патентами. Например, гибриды томата интенсивного типа потенциальной урожайностью 55-60 кг/м^2, которые выращивают более чем на 20% тепличных площадей; для сбора плодов кистями; интенсивного типа для технологии малообъемной гидропоники; с пригодными для продолжительного хранения плодами; технологичные крупноплодные; с овальной формой плода; розовоплодные для теплиц.

Популярность томата объясняется высокой потребительской ценностью его плодов, обусловленной значительным содержанием витамина С, полифенолов, каротиноидов, среди которых самые распространенные – ликопин и β-каротин, лютеин, ζ-каротин, нейроспорин. Поэтому одним из направлений селекции томата является отбор на повышенное содержание данных веществ в плодах. Подобные исследования проводятся во многих селекционных организациях, в том числе в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ВНИИССОК.

Там же была подтверждена большая эффективность целевой гибридизации в отличие от отбора из популяций для получения низкорослых и высокопродуктивных форм томата с целью эксплуатации их на установке многоярусной узкостеллажной гидропоники. В результате целевой гибридизации практически в 2 раза повышаются масса плода и продуктивность растений (в случае если в качестве материнской формы использовался крупноплодный образец). Разработанные технологии селекции томата по спорофиту позволяют в 3 раза ускорить процесс отбора новых форм с d-генами [105].

На ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» с использованием инфекционного фона и молекулярного маркера создана коллекция фертильных и стерильных линий томата с генетической устойчивостью к бронзовости, контролируемой доминантным аллелем гена Sw5 в гомозиготном состоянии. Выделенный молекулярный SCAR маркер Sw421 обеспечивает высокую эффективность анализа на устойчивость растений томата на генетическом уровне и позволяет достоверно отбирать генотипы, гомозиготные по доминантному аллелю гена Sw5, что сокращает длительность создания устойчивых линий на одно поколение [106].

В результате исследований во ВНИИССОК выделена группа гибридных комбинаций, отличающихся высоким гетерозисным эффектом, установлены родительские линии, способствующие этому эффекту.

Во ВНИИО, Московском, Ростовском и Кипрском Селекционных центрах ООО «Агрофирмы «Поиск» ведется работа по созданию современных гетерозисных гибридов томата, адаптированных к условиям различных световых зон. В результате исследований получены гибриды томата F1, не уступающие по качеству зарубежным [107, 108].

Большую пищевую ценность среди пасленовых имеет и сладкий перец. По содержанию витамина С он занимает первое место среди овощей, содержание рутина в красных плодах – 300-400 мг%, сухого вещества – 5-12%, а также целый спектр витаминов и минеральных веществ. Под перцем в России занято 20-25 тыс. га. Гетерозисные гибриды имеют преимущество по продуктивности над лучшими районированными сортами на 10-15%.

Актуальными направлениями для селекции перца сладкого, а также баклажана являются: поиск и использование новых доноров устойчивости к основным вредителям и болезням (вирусы бронзовости, табачной мозаики, Y картофеля, нематода, антракноз и др.); создание генетически устойчивых сортов и гибридов; выведение гибридов с высокими вкусовыми качествами и содержанием биологически активных веществ; достижение высокой урожайности и вкусовых качеств, привлекательного внешнего вида, эко-

логической пластичности. Подобные разработки имеет ВНИИ риса [109 111].

Во ВНИИССОК в результате проведенных исследований показана возможность использования данных молекулярно-генетического анализа при подборе пар для получения гибридов перца сладкого с высоким эффектом гетерозиса, выделены его перспективные гетерозисные гибридные комбинации с комплексом основных хозяйственно ценных признаков, в том числе содержанием витамина С [112].

Там же разработана методика, включающая в себя предварительное нанесение на рыльце материнского растения собственной криообработанной во влажной камере пыльцы (фертильной, но потерявшей оплодотворяющую способность) для инициирования процесса «узнавания» и необходимых изменений в тканях пестика, что обеспечивает прорастание пыльцевых трубок чужеродной пыльцы, успешное оплодотворение и завязывание гибридных семян у сортов перца сладкого *Capsicum annuum L.* с односторонней несовместимостью (рис. 7).

Для повышения завязываемости и осемененности гибридных плодов при реализации данной селекционной технологии можно также использовать растворы биологически активных соединений. К достоинствам разработанной технологии относятся простота исполнения, снижение травмирующего действия на пестик цветка перца сладкого во время гибридизации, высокая результативность и воспроизводимость результатов в разных комбинациях скрещиваний и различных условиях [113].

Основные проблемы получения гибридов связаны с обеспечением контролируемости скрещиваний при получении гибридных семян. Ручное скрещивание ограничено из-за затратности и необходимости высокой квалификации персонала, поэтому наиболее перспективным направлением в селекции на гетерозис является использование ядерно-цитоплазматической мужской стерильности у перца [111].

В ООО «Агрофирма «Поиск» создана серия гибридов перца сладкого для разных направлений, превышающая свободноопыляющиеся сорта по величине общей урожайности на 30-120%, с устойчивостью к болезням увядания (вертициллез, фузариоз) и увеличенной массой плода [114].

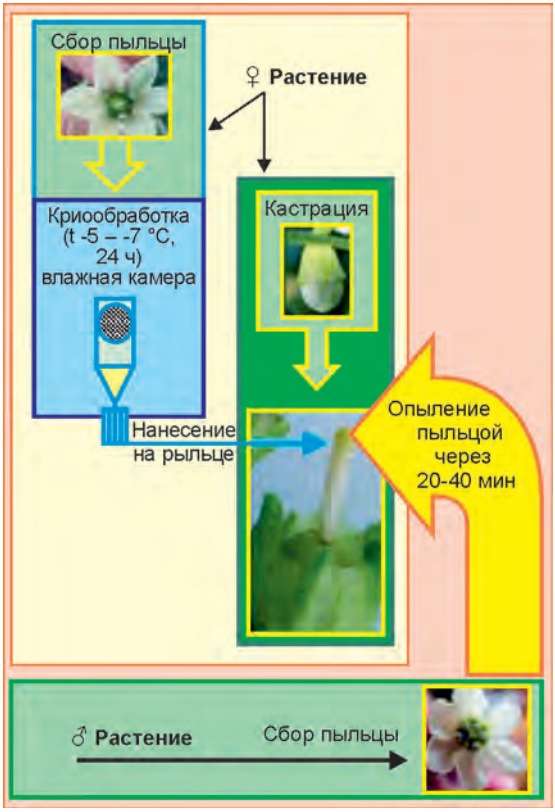

Рис. 7. Визуальная схема проведения гибридизации

При уборке урожая и транспортировке существующих сортов перца сладкого из-за строения плодов перевозится до 50% воздуха. В Астраханском государственном университете и ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства проведена оценка коллекционных сортов перца сладкого на удельный вес плодов. Найдены образцы перца – геноисточники высокого удельного веса плодов, создан сорт массой плода 132 г, толщиной стенок 8-10 мм и удельным весом плода 0,821 г/см^3, что в 1,5-2 раза больше, чем у районированных сортов. Это позволяет увеличить экономическую эффективность транспортировки плодов перца сладкого в 1,5-2 раза [115].

В ФНЦО совместно с НПО «Агросвит» (Украина) в селекционной работе для улучшения исходного селекционного материала пасленовых культур, в том числе перца сладкого, использовали метод внутрисортовой гибридизации. Внутрилинейные (внутрисортовые) скрещивания обогащают наследственную основу образца, в результате урожайность по сравнению с контролем возросла на 2,3-25,7% в зависимости от образца, а масса плода – на 2-11%. Предлагаемый метод может использоваться для улучшения ценных селекционных образцов, которые плохо подходят к имеющимся почвенно-климатическим условиям [115, 116].

По данным селекционной работы с культурами перца сладкого и баклажана, в Белгородском ГАУ имени В.Я. Горина с помощью отбора был выделен исходный материал для селекции по признакам солеустойчивости и холодостойкости. В результате комплексной оценки 28 исходных стабильных линий баклажана в условиях открытого грунта выделены источники раннеспелости, продуктивности, высокого качества плодов. При искусственном скрещивании получено 12 гибридных комбинаций баклажана. Подобрана питательная среда, оптимальная для роста и развития линий баклажана и перца сладкого в условиях *in vitro* [117-131].

Селекционные достижения по пасленовым культурам представлены в табл. 6.

Таблица 6

Результаты и направления отечественной селекции пасленовых культур

Название организации	Селекционные разработки
ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК»	Спектр сортов и гибридов ***томата, перца*** для промышленного и частного овощеводства, защищенного и открытого грунта. Ранне- и среднеспелые гибриды ***томата*** устойчивые к фузариозу, вертициллезу, вирусу табачной мозаики, кладоспориозу, жаростойкие, различных размеров (есть с очень крупными плодами – до 400 г), формы и окраски; толерантны к растрескиванию плодов; с повышенным содержанием каротина, ликопина, селена и высокими вкусовыми качествами; лежкие с высокой товарностью

Продолжение табл. 6

Название организации	Селекционные разработки
ФНЦО	Линии ***томата*** с повышенным содержанием ликопина и β-каротина в 3-4 раза; сорта ***томата*** для пленочных теплиц, характеризующиеся устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам, листовым пятнистостям и вершинной гнили плодов, обладающие холодостойкостью и высоким содержанием антоцианов в плодах; гетерозисные гибриды ***томата*** с устойчивостью к наиболее вредоносным болезням для защищенного грунта; скороспелые и среднеспелые сорта, холодостойкие, слаборослые (штамбовый и детерминантный куст) с частым расположением кистей, дружно созревающие, устойчивые к листовым пятнистостям, с долгим сроком хранения; гибриды крупноплодных сливовидных томатов для защищенного грунта с массой плода более 140 г. Уникальные сорта ***перца*** острого с высокой декоративностью, предназначенные для пищевых целей. Сорт ***физалиса,*** характеризующийся нерастрескиваемостью, опушенностью, высокими завязываемостью, товарностью, вкусовыми качествами плодов, предназначенный для свежего потребления и переработки. Лежкость – до 70 суток, содержание сухого вещества – 16%, аскорбиновой кислоты – 20 мг%, сахара – 12%
ВТИССП	Скороспелый сорт ***томата*** урожайностью до 105 ц/га, товарностью 88-93%. Рекомендуется для использования в селекции на скороспелость
КубГАУ, ВНИИО, ООО «Агрофирма «Поиск»	Селекционный материал и сортообразцы детерминантного ***томата*** для открытого и защищенного грунта с сочетанием высоких вкусовых качеств, темно-коричневой окраски плодов, устойчивости к осыпанию завязи и плодов при уходе
ООО «Агрофирма «Поиск»	Гибриды ***перца сладкого*** для интенсивных технологий, созданные на стерильной и фертильной основе.

Продолжение табл. 6

Название организации	Селекционные разработки
	Урожайные, с высокой товарностью, устойчивые к наиболее вредоносным болезням. Гибриды ***томата*** для юга России с улучшенными вкусовыми качествами, способностью заизюмливаться на ветке, для консервирования, с повышенным содержанием ликопина и других антиоксидантов, устойчивые к кладоспориозу и фузариозу
ССЦ «Ростовский», ВНИИО	Детерминантный гибрид F1 ***томата***, с розовой окраской плодов, устойчивый к растрескиванию, урожайность – 80 т/га. Индетерминантные гибриды ***томата*** для пленочных теплиц с высокими вкусовыми качествами, урожайность – 18-20 кг/м^2
ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева	Коллекция линий томата, устойчивых к фузариозному увяданию, нематоде, вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и вирусу бронзовости
ВНИИ риса	Спектр сортов и гибридов ***томата, перца*** для промышленного и частного овощеводства. Ранне- и среднеспелые гибриды ***томата,*** устойчивые к болезням, жаростойкие, различных размеров, формы и окраски, с повышенным содержанием каротина, ликопина, с высокими вкусовыми качествами, товарностью и лежкостью
Филиал ФНЦО Западно-Сибирская ООС	Раннеспелые сорта ***перца сладкого*** с высокими биологическим потенциалом по адаптивности и содержанием сухого вещества в плодах. Урожайность в открытом грунте – до 40 т/га, в необогреваемых плёночных весенне-летних теплицах – 4-6 кг/м^2, в обогреваемых – до 11 кг/м^2. Относительно устойчивы или слабовосприимчивы к фузариозу, альтернариозу, вирусному увяданию. Раннеспелый сорт ***перца острого*** с высоким содержанием сухого вещества в плодах. Товарная урожайность – 11,6 т/га. Устойчив к черной бактериальной пятнистости

Продолжение табл. 6

Название организации	Селекционные разработки
ДонГАУ	Линии розовоплодного ***томата*** для использования в селекции на гетерозис, гетерозисные гибриды розовоплодного ***томата***
Дальневосточный НИИ сельского хозяйства	Сорт ***томата*** для использования в свежем виде и цельноплодного консервирования, отличающийся выровненностью, устойчивостью к растрескиванию, транспортабельностью
Филиал ФНЦО Воронежская ООС	Сорта ***томата*** для ЦЧР, отличающиеся скороспелостью, устойчивостью к растрескиванию и вершинной гнили, транспортабельностью, высоким содержанием сахаров и витамина С, товарность – 85%, урожайность – 4,25 кг/м^2
ВНИИОБ	Салатные сорта ***томата,*** пригодные для промышленного выращивания, урожайность – до 100 т/га, товарность – до 99%, вкусовые качества отличные
Филиал «Крымская ОСС ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова» (г. Крымск)	Ранний сорт детерминантного ***томата*** для переработки и употребления в свежем виде. Урожайность до 70 т/га

Бобовые. Современная селекция бобовых культур направлена на повышение урожайности, качества семян для консервирования и заморозки, устойчивости к болезням (аскохитоз, фузариоз, мучнистая роса), пригодности к механизированной уборке.

Селекция гороха овощного уже достигла короткостебельности, большей устойчивости к полеганию, значительной технологичности и урожайности. Уборочный индекс культуры повысился до 52% по зеленому горошку, до 65% – по семенам без увеличения биологической массы.

К основным направлениям селекции гороха относятся повышение бионергетического потенциала растения через изменение генотипического состава, мутационные формы и отбор.

В лаборатории бобовых культур ВНИИССОК и коллекционном питомнике составлены схемы и проведена гибридизация с вовлечением мутантных форм и последующим многократным индивидуальным отбором. Выделены перспективные формы, отличающиеся одновременным созреванием, разным сроком спелости, устойчивостью к полеганию и мучнистой росе, пригодностью для консервирования, замораживания, сублимации, высоким прикреплением нижнего боба, с тремя бобами на узле, афильным типом листа и парными бобами, который выделен по анатомическому строению стебля (количество губчатой паренхимы) [132].

Там же разработаны методы создания исходного материала овощных бобовых культур, осуществляемые с помощью селекционно-генетической оценки количественных признаков (RAPD-анализ спектров ДНК, дисперсионный, корреляционный и диаллельный анализ), изучения уровня межсортового полиморфизма, точного подбора родительских форм, расширения формообразовательного процесса и отбора продуктивных образцов, отличающихся сроками созревания, направлением использования и типом роста стебля, пригодных для механизированных технологий возделывания [133].

Было определено, что устойчивый признак «число неплодущих узлов» непосредственно связан с продолжительностью вегетационного периода.

В мировой практике с целью улучшения культуры гороха в качестве селекционных признаков использовались также усатый тип листа, детерминантный рост, неосыпающиеся семена [134].

В Татарском НИИСХ в селекционный процесс гороха посевного было вовлечено свойство беспергаментности боба, обеспечивающее его устойчивость к раскрыванию. Доноры признака были взяты в коллекции ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова.

В результате работы на повышение семенной продуктивности селекционного материала с помощью увеличения выполненности бобов и снижения массы 1000 семян продуктивность достигла 64,2-79,5%. Были создана рабочая коллекция и выведены перспективные образцы [135].

В Крымской ОСС филиале ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова проведен анализ 522 образцов гороха овощного по выявлению их фенотипической дифференциации. Из них выделено 25 селекционных образцов и достоверно подтверждена связь продолжительности периода всходы – цветение и периода всходы – техническая спелость [136, 137].

В ДЗНИИСХ (Приазовье, Ростовская область) с помощью метода генетического анализа установлена связь адаптивности генотипа и условий окружающей среды [138, 139].

В ОмГАУ ведется работа по селекции широкого спектра бобовых культур, уже получены конкурентоспособные сорта фасоли. Проводятся отбор образцов бобов овощных, выделенных по комплексу ценных признаков; хозяйственно биологическая оценка сортов гороха овощного для выявления источников ценных признаков и создания исходного материала для селекции в южной лесостепи Западной Сибири; комплексное изучение образцов нута и выделение источников хозяйственно ценных признаков с целью создания новых сортов.

Достижения отечественных селекционеров по выведению конкурентоспособных сортов бобовых культур представлены в табл. 7 [1, 2, 140-144].

Таблица 7

Результаты и направления отечественной селекции бобовых культур

Название организации	Селекционные разработки
ФНЦО	Среднеранний, урожайный, дружносозревающий, с относительно устойчивым к полеганию стеблем сорт ***гороха***, устойчивый к ржавчине, с высоким качеством зеленого горошка сорта ***гороха*** и ***фасоли*** с устойчивостью к бактериозу и высокой урожайностью для Центральной Черноземной зоны. Среднеспелый, дружносозревающий сорт ***гороха*** овощного, позволяющий увеличить продолжительность конвейерного поступления сырья на консервные предприятия
Воронежская ООС ВНИИО	Сорта ***фасоли*** различных сроков созревания по всем основным направлениям селекции данной культуры

Продолжение табл. 7

Название организации	Селекционные разработки
Филиал «Крымская ОСС ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова» (г. Крымск)	Сорта ***гороха*** разных сроков созревания и направлений использования. Сверхранний сорт ***гороха*** овощного для промышленной технологии выращивания и переработки. Урожайность зеленого горошка 6,9 т/га. Сорт относительно устойчив к корневым гнилям, пригоден к комбайновой уборке и интенсивным технологиям возделывания
Татарский НИИСХ	Среднеспелый сорт ***гороха*** урожайностью 44,6 ц/га, может выращиваться в качестве кормовой культуры. Устойчив к полеганию и растрескиванию, уборку можно проводить раздельным способом
Омский ГАУ	Технологические сорта ***фасоли***, адаптивные, устойчивые к антракнозу, с высоким прикреплением нижнего боба, урожайность семян до 3,9 т/га

Зеленные, пряновкусовые и нетрадиционные овощные культуры. Селекция зеленных, пряновкусовых и нетрадиционных растений призвана обеспечить наибольший период хозяйственной годности и расширение ассортимента овощных культур.

Одним из основных направлений селекции является повышение урожайности и качества продукции методами гибридизации, отбора образцов [8]. Исходным материалом для селекции могут служить дикорастущие формы, местные сорта и сорта других эколого-географических зон.

В Ростовской ООС по цикорию (филиал ФНЦО) – методом прямых парных скрещиваний было получено 14 образцов гибридных семян цикория, выделены лучшие селекционные образцы. Отбор проведен по признакам: короткий корнеплод, более большая верхняя часть корнеплода, урожайность, устойчивость к корневым гнилям.

При селекционной работе со спаржей необходимо учитывать половой тип растения, многолетие культуры спаржи, способность к вегетативному размножению. Основными методами селекции в данном случае выступают гибридизация, создание чисто мужских сортов, гетерозис, полиплодия, обязательна также ранняя диагностика

растений по урожайности. В лаборатории зеленных, пряновкусовых и цветочных культур ФГБНУ ФНЦО в коллекционном питомнике вегетативно поддерживаются семь образцов спаржи обыкновенной: К-25, К-28, К-41, К-46, Mary Washington, Bruswick, Paradise, из которых отбираются лучшие растения и проводится селекционная работа по сохранению хозяйственно ценных признаков в потомстве [145].

Достижения отечественных селекционеров в данной области представлены в табл. 8 [1, 2, 147-150].

Таблица 8

Результаты и направления отечественной селекции зеленных, пряновкусовых и нетрадиционных культур

Название организации	Селекционные разработки
ФНЦО	Сорт ***иссопа*** лекарственного с содержанием витамина С в листьях 18-30 мг/%, сухого вещества – 31%, каротиноидов 0,16-0,22 мг/г сырой массы, суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в молодых формирующихся листьях составляет 4,4-8,9 мг экв ГК/г сырой массы с растения, засухо- и зимостоек. Раннеспелый сорт ***горчицы*** сарептской. Начало хозяйственной годности наступает на 20-23 сутки после полных всходов в защищенном грунте и на 35 сутки – в открытом при летнем обороте. Розетка листьев приподнятая, перспективность возделывания на салатных линиях методом проточной гидропоники подтверждена производственными испытаниями. Сорт **аниса** овощного назначения с высокой урожайностью зелени (1,17 и 1,39 кг/м^2), более длительным периодом хозяйственной годности. Сорт ***двурядника*** тонколистного с высокой холодостойкостью и зимостойкостью, возможностью двукратной срезки зелени, ранним отрастанием листьев после перезимовки, высоким содержанием сухого вещества и витамина С

Продолжение табл. 8

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИО и ООО «Агрофирма Поиск»	Кустовые сорта ***укропа***, срок формирования товарного урожая – до 35 суток после массовых всходов, возможно до 11 сборов. Сорта ***салата*** для промышленных технологий, срок выхода – до 40 дней, листья близкорасположенные, формирующие плотную розетку. Семь образцов ***спаржи*** с хозяйственно ценными признаками
РГАЗУ, ВНИИССОК	Сорт ***антильского огурца (ангурии)*** для защищенного грунта, диетический, урожайность – 7,15-8,24 кг/м², транспортабельный, лежкость – 7-10 суток, устойчивый к мучнистой росе, корневым гнилям
Дальневосточная ОС, филиал ВИГРР имени Н.И Вавилова	Сорта овощной ***вигны*** со сбалансированностью числа бобов на растении и семенной продуктивностью, относительно дружным созреванием и раннеспелостью, длинноплодностью, длительным периодом сбора плодов

Как показал анализ информационных источников, основными направлениями селекции для всех групп овощных культур являются повышение устойчивости к наиболее вредоносным болезням и вредителям, продуктивности, вкусовых и товарных качеств (презентабельный внешний вид, лежкость, сохранность при транспортировке), улучшение биохимического состава, пригодность для механизированной обработке при выращивании. Наиболее применяемым методом получения всех перечисленных свойств у новых селекционных образцов служит гетерозис.

В области селекции овощных культур имеются отечественные разработки, не уступающие мировым аналогам. Как и все селекционные исследования, они требуют значительных финансовых вложений и правовой защиты. Существуют отечественные государственные и частные селекционные компании, добившиеся значительных успехов в селекции овощных культур. Несмотря на это, в промышленном овощеводстве пока в приоритете импортные сорта и

гибриды, что объясняется их высокими качественными показателями и активной политикой внедрения разработчиками – иностранными фирмами-гигантами. Лабораторное оснащение также преимущественно импортного производства.

Мировой опыт показывает, что ведущая роль в развитии и решении проблем отрасли принадлежит профессиональным ассоциациям и национальным союзам селекционеров, семеноводов и бизнеса. Успешное селекционное достижение возникает и внедряется в результате запроса производителя и последующего его активного продвижения, зачастую в виде пакетных решений (одновременно с технологиями выращивания, средствами защиты и др.).

Для развития отечественной селекции большинству селекционных организаций необходимо изменить требования к методике проведения традиционной селекции и первичного семеноводства, наладить связь с производством, а также практически полностью переоснастить лабораторную базу. Модели гибридов должны разрабатываться на несколько лет вперед, а все этапы селекционного процесса проходить под общим контролем.

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

2.1. Состояние семеноводства овощных культур

Семена овощных культур различных репродукций в Российской Федерации производят оставшиеся семеноводческие хозяйства, образовавшиеся коммерческие структуры, фермеры и овощеводы-любители. Причем до 70% объемов производства семян овощных культур профессиональные отечественные селекционеры получают за рубежом, где есть соответствующие условия, квалифицированный кадровый персонал, проще и дешевле организовать производство (табл. 9). Причины такой ситуации – наличие в России зарегулированности рынка семян, излишней административной нагрузки, отсутствие эффективной государственной поддержки и необходимой инфраструктуры [151].

Таблица 9

Сравнительная характеристика производства семян свеклы столовой

Показатели	Российская Федерация	Франция (одна из мировых зон производства семян свеклы столовой)
Возможность гибели посевов (посадок)	Один раз в 3-4 года	Маловероятна
Урожайность, т/га	1	3
Всхожесть, %	80-85	95-99
Сохранение всхожести, г	2-3	5-6
Угроза обнаружения карантинных объектов	Присутствует	Маловероятна
Предпосевная обработка	Часто некондиционные. Дополнительной обработки нет	Высокой кондиции. По требованию обработка препаратами, дражировка, инкрустация

В зонах мирового производства выстроены сходные схемы товарного семеноводства, пример подобной схемы представлен на рис. 8.

Иногда селекционные фирмы сами выращивают семена, выкупая землю в подходящих регионах, но это достаточно редкие случаи [152, 153], хотя при выращивании (особенно коммерчески значимых сортов и гибридов) на собственных базах лучше обеспечивается полная гарантия защиты интеллектуальной собственности.

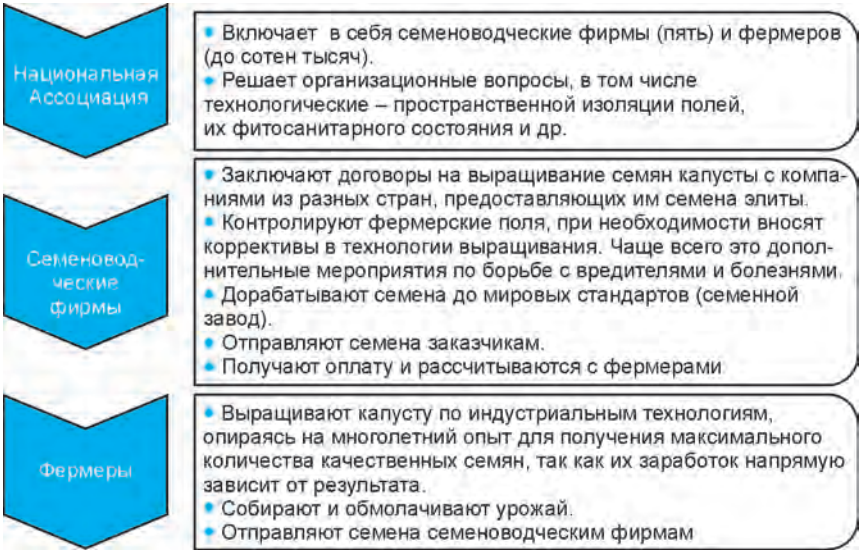

Рис. 8. Схема функционирования системы производства семян капусты белокочанной в Италии

В России, по мнению специалистов, тоже можно создать зоны мирового товарного семеноводства для тех культур, для которых есть оптимальные почвенно-климатические условия (томат, капуста, бахчевые и др.), но для этого необходимы значительные инвестиционные вложения.

Имеющиеся в Российской Федерации площади под растениями, выращиваемыми на семена, и объемы производства сертифицированных семян овощебахчевых культур недостаточны для удовлетворения рыночной потребности в них. Чтобы полностью обеспечить российских овощеводов семенами необходимо ежегодно выращивать семенники на площади не менее 15 тыс. га. В настоящее время общая площадь сертифицированных посевов составляет немного больше 2 тыс. га.

В количественных показателях потребность России в семенах овощных культур составляет 8-12 тыс. т. По оценкам различных исследователей, структурно этот объем включает в себя: по моркови столовой – 160-300 т, свекле столовой – 300-500, луку репчатому – 300-650, капусте белокочанной – 28-50, томату – 50-60, огурцу – 70-530, тыкве – 123, кабачкам – 115, арбузу, дыне – 420-450, гороху овощному – 4500-4700, редису – 230, луку-севку – 25-26 тыс. т, прочим – 256 т [9, 152, 153].

Из-за необеспеченности собственными семенами потребность России в семенах овощных культур более чем на 80% покрывается импортом, хотя доля сортов отечественной селекции в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию, в среднем за последние годы составляет около 70%. В практическом овощеводстве отмечается преобладание семян сортов и гибридов зарубежной селекции, также импортной техники. На общей площади 640 тыс. га 80% площадей занято иностранными сортами и гибридами и только 20% – отечественными. Из последних значительная часть занята селекционными разработками компаний ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК», ООО «Агрофирма «Поиск», ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева». Они интегрированы в мировую систему производства семян овощных культур, большую часть выращивают за рубежом. Сортоиспытание проходит как за рубежом, так и в России. Например, ООО «Арофирма «Поиск» проводит в производственных условиях крупнейших овощеводческих хозяйств в ЗАО «Куликово», ООО «Дмитровские овощи» (Московская область), К(Ф)Х Раевский С.И. (Республика Марий Эл). Для качественной доработки семян в 2017 г. в России компанией был открыт семенной завод мощностью до 500 т семян в год. Оборудование для него закуплено в Нидерландах и настроено с участием голландских специалистов [154]. Техники такого уровня российского производства нет. Собственные испытательные поля и завод для подготовки семян в России есть у компаний ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК».

Анализ импорта семян по долям стран-импортеров показывает, что по количеству семян, поставляемых в Россию, в последнее время первое место занимает Китай (рис. 9).

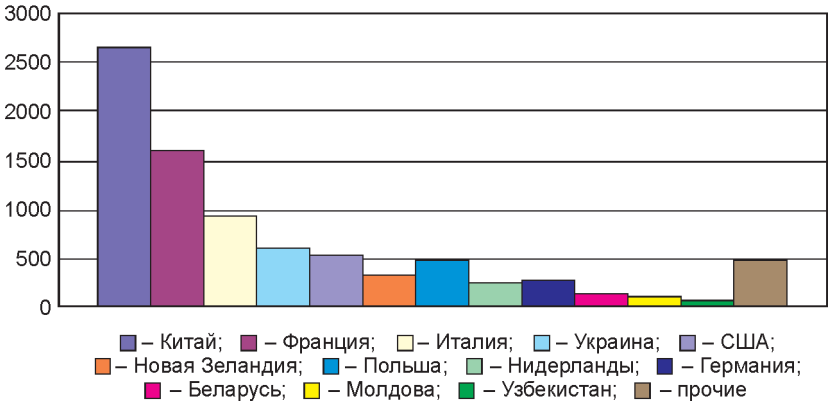

Рис. 9. Импорт семян овощных культур в физической массе

На изменение состава импортеров и объемов поставок семян овощных культур влияют цены производителей, таможенная и экономическая политика государств, политическая ситуация в мире и др. Снижение объемов импорта семян овощных культур, как правило, не отражается на финансовом положении импортеров из-за повышения ими цен. Ежегодно в Россию ввозится семян овощных культур на сумму 3-5 млрд руб., а производство непосредственно в России не превышает 0,5 млрд руб. [5, 155]. Семена зарубежных фирм реализуются в Российской Федерации по более высокой цене, чем отечественные. Например, стоимость импортных семян капусты – 150-200 тыс. руб/кг, отечественных – 10-50 тыс. руб/кг [10].

Спрос на импортные семена возникает не только из-за нехватки отечественных, но и благодаря их более высоким потребительским свойствам. Поэтому государство должно стимулировать и поддерживать отечественных селекционеров и семеноводов, получающих подобные конкурентоспособные сорта и гибриды. Без этого конкурировать с крупными мировыми лидерами селекционно-семеноводческого бизнеса будет очень сложно.

В настоящее время происходит трансформация глобального сельскохозяйственного рынка, ведущие игроки еще больше захватывают потребителя, предлагая пакетные решения. Примером может служить сделка слияния компаний «Bayer/Monsanto», результатом кото-

рой для России станут трансфер гермоплазмы ключевых сельскохозяйственных культур (кукуруза, соя, рапс яровой и озимый, пшеница яровая и озимая), передача молекулярных средств селекции семян таких культур, как кукуруза, соя, рапс, пшеница, томат, огурец и капуста с актуальными протоколами использования, создание учебно-научного центра биотехнологии растений и доступ к решениям в области цифрового земледелия [151, 156].

Центр технологического трансфера (ЦТТ подразделение Высшей школы экономики) в марте 2019 г. начал прием заявок от участников рынка на получение технологий компании «Bayer». Отбор компаний, претендующих на получение молекулярных средств селекции и гермоплазмы, необходимых для разработки новых сортов и гибридов агрокультур, должен завершиться в августе 2019 г. Подготовлены отборочные регламенты для получателей трансфера и регламент отбора организации для формирования учебно-научного центра биотехнологий растений. К 2020 г. компания «Bayer» планирует 60% продаваемой в России продукции производить внутри страны [157].

Основными критериями отбора российских компаний являются отсутствие прямой конкуренции с компанией «Bayer», или аффилирования с конкурентами, и их финансовая чистота. Под конкурентами в данном случае понимаются крупные международные корпорации, работающие на рынке аграрных технологий, например американская «DuPont» или швейцарская «Syngenta». В России таких структур пока нет.

По каждой культуре будет пять-семь получателей (научные селекционные структуры, которые получат технологии компании «Bayer» для разработки отечественных семян). В результате планируется создать передовую программу по молекулярной селекции, позволяющую получать новые сорта и гибриды за три-четыре года.

Однако при реализации данного проекта может возникнуть ряд проблем:

во-первых, чтобы эффективно использовать предоставленные материалы, нужны лаборатории, оснащенные современным оборудованием и высококвалифицированные кадры, а таких очень мало.

Чтобы их создать, необходимы огромные финансовые вложения, которых нет даже у крупных агрофирм;

во-вторых, возможно, «Bayer» потребует привязку новых сортов к определенным удобрениям, пестицидам, покупку разработанных стартапов [158];

в-третьих, нет решения о применении технологии геномного редактирования. Подобные разработки есть и в России, и в мире. Они позволяют ускорять селекционный процесс во много раз, но Европейский суд отнес их к ГМО, а в нашей стране их использование в производстве пищевой продукции запрещено, что обусловило отказ от целого направления в селекционных исследованиях. Представителями сделки декларируются намерения обеспечить доступ российским ученым и сельхозпроизводителям к передовым агротехнологиям, но о точных объемах и правилах финансирования по данному трансферу информации нет [159].

К сожалению, часто проекты, предусматривающие развитие отечественного семеноводства недостаточно эффективны. Например, Стратегией развития селекции, семеноводства и технологий возделывания зерновых культур и других сельскохозяйственных культур в Российской Федерации на период до 2020 года предусмотрено большое количество мероприятий, исполнение которых идет нерезультативно, поскольку выгодоприобретателями оказались надзорные органы, а не семеноводы.

Несмотря на национальные особенности, российский рынок семян не изолирован от мирового, его нормативно-правовая база унифицирована со многими международными требованиями. Этому способствует активное взаимодействие с основными международными организациями в области семеноводства. С 1998 г. Россия – член Международного союза по охране сортов, присоединившись к Конвенции 1991 года. Разработаны правила проведения экспертизы сортов растений более 150 родов и видов, существует система сертификации семян по посевным качествам в соответствии с требованиями Международной ассоциации анализа семян. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЕСР), подтверждающая соответствие семян стандартам сортовой чистоты и подлинности сортов, имеет 7 кодексов (схем) по группам культур: травы и

бобовые (участвуют 54 страны); крестоцветные, другие масличные и прядильные (53); зерновые (56); сахарная и кормовая свекла (30); подземный клевер и аналогичные виды (6); кукуруза и сорго (45); овощные (32).

Национальным органом по обеспечению участия Российской Федерации в ОЕСР по семенам Минсельхозом России определен ФГБУ «Россельхозцентр». Также составлен реестр семенных организаций, которые используют в производстве схемы ОЕСО (85 организаций); отправлен в ОЕСО национальный список организаций, поддерживающих сорта на территории страны (30 организаций); отправлена анкета по списку отечественных сортов для регистрации их в списке ОЕСО: зерновые – 6 культур, 168 сортов; капустные, масличные и технические культуры – 9 культур, 65 сортов; кукуруза – 35 гибридов; переведена новая редакция Правил по сортовой сертификации, находящихся в международной торговле. Для выхода на международный рынок семян необходимы дальнейшая унификация и продолжение работы.

Мировой рынок перенасыщен семенами и разделен между крупнейшими производителями. Чтобы отечественным семеноводческим компаниям стать экспортерами семян, необходимо выполнение таможенных, налоговых, фитосанитарных требований страны ввоза, а также условий охраны интеллектуальной собственности, включения в национальные реестры селекционных достижений, международной сертификации по посевным и сортовым качествам. Например, для работы с Европейским союзом (ЕС) необходимо получить «статус эквивалентности» (рис. 10), затем легализовать селекционное достижение в ЕС (завоз образцов семян и испытания сортов, включение в Национальный и Европейский реестры) [160]. Эти действия усложняют работу селекционеров и семеноводов, но они необходимы для выхода на мировой рынок.

Семеноводство овощных культур как отрасль производства отличается большой трудо-, энерго- и капиталоемкостью: создание семеноводческого хозяйства со всей инфраструктурой и полным циклом «от семени до семени», с площадью под семенниками овощных культур 80-100 га требует вложения не менее 1,8 млн руб. из расчета на 1 га семенников [3].

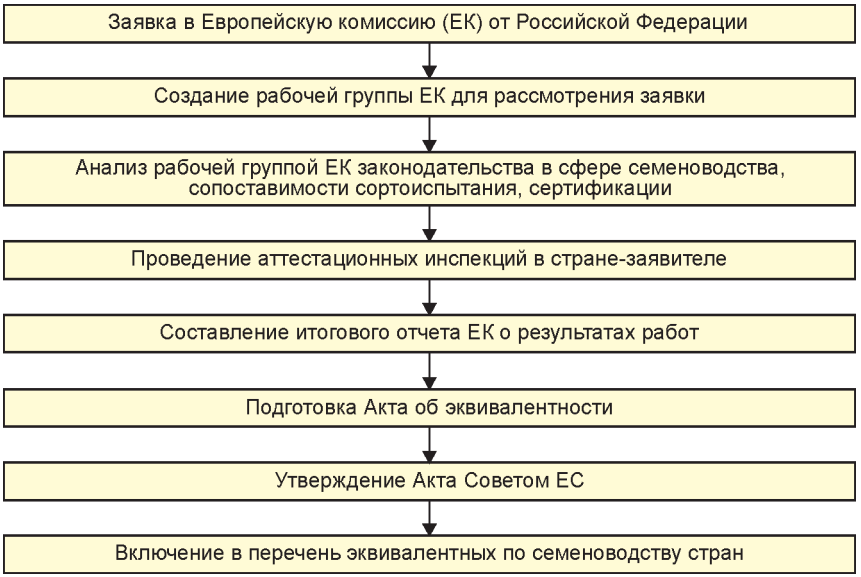

Рис. 10. Этапы получения статуса эквивалентности в ЕС (выполняется государственными органами)

Большинство отечественных производителей семян овощей не могут конкурировать с зарубежными из-за дороговизны необходимой импортной техники, энергоносителей, удобрений, средств защиты растений от вредителей и болезней; отсутствия гарантированных договоров с оптовыми заготовителями, должной экономической поддержки и государственного контроля развития отрасли; отсталости материально-технической базы; полного прекращения создания страховых и переходящих фондов сортовых семян.

Развитию российского семеноводства мешают низкая рентабельность производства по сравнению с рынками развивающихся стран; давление крупных мировых производителей, таких как компании «DuPont» (США), «Syngenta» (Швейцария), «Bayer» (Германия) и др., которые, вложив колоссальные финансовые ресурсы в развитие современных методов генетики и биотехнологии, организовали эффективные селекционно-семеноводческие центры в различных странах мира и наладили агрессивное продвижении своих селек-

ционных достижений по всему миру, в том числе и в странах СНГ [161].

Еще одним сдерживающим фактором является установившаяся в России невысокая цена на элитные семена по сравнению с семенами массовых репродукций (необходима разница цен в 2-3 раза). Для эффективного развития нужны стабильные и дифференцированные цены в гибридном семеноводстве: на семена родительских форм, биотипов с ЦМС (цитоплазменная мужская стерильность), женских линий.

Серьезной проблемой отечественного семеноводства стала массовая фальсификация. Так, 83% партий семян наиболее популярных сортов моркови столовой не соответствовало по сортовым признакам требованиям ГОСТ 32592-2013, капусты белокочанной – 67, свеклы столовой – 56% [162, 163].

Важную роль в решении отраслевых проблем и развитии отечественного семеноводства играет Ассоциация независимых российских семенных компаний (АНРСК), насчитывающая 24 селекционно-семеноводческих организации. Специалистами компаний – членов ассоциации ведется работа по экспертизе на этапе ОРВ, разрабатываемой Минсельхозом России нормативной базы к федеральным законам «О семеноводстве», «О карантине растений» и других, с целью защиты прав производителей и поставщиков семян [164].

2.2. Направления развития семеноводства овощных культур

В мире существуют центры семеноводства, которые ведут работу в определенном направлении и для конкретных овощных культур. Семеноводство гибридных семян с использованием ручного опыления развито в Китае, Тайване, Индии, Мексике, Чили, Северном Таиланде, Северных Филиппинах. Производство гибридных семян овощных культур с генетическим контролем опыления сосредоточено в основном в США – в штатах Калифорния, Орегон, Айдахо – капустных, лука, редиса; этих же культур и моркови – в штате Вашингтон; в Канаде (Британская Колумбия) – капустных; в Европе

(Италия, Франция, Дания) – капустных, моркови, лука, редиса; в Китае, Японии, Корее, Тайване – капустных [165]. Семеноводство капусты сконцентрировано главным образом в субтропических зонах Италии и Франции, в Азии – в северных районах Индии, в США – на Тихоокеанском побережье (в основном на северо-западе штата Вашингтон), в Австралии – в провинции Тасмания [20]. В Болгарии впервые было организовано производство гибридных семян томата [166, 167]. Там же давно ведется научно-исследовательская работа по разработке методов производства гибридных семян бахчевых культур, основанных на использовании мужской стерильности, сортов женского типа, гаметоцидов избирательного действия, регуляторов роста для изменения пола растений и др. [168].

Практически одновременно в разных странах (США, Индия, Канада и др.) обнаружены растения бахчевых с мужской стерильностью, частично стерильные, а также функционально стерильные, совершенствуются методы сбора пыльцы и проведения опыления. Наиболее перспективными для массового производства гибридных семян являются два типа мужской стерильности: пыльцевая и функциональная, обусловленные морфологическими отклонениями от нормального строения цветка [169-172].

Выращивание высококачественного посевного материала крайне важно для продвижения сорта на рынок. Производство семян суперэлиты и элиты – естественное продолжение селекционного процесса по сохранению ценных качеств выведенных сортов. В России для каждой группы овощных культур разработаны и апробированы методики семеноводства, которые постоянно совершенствуются научными селекционно-семеноводческими центрами и организациями для повышения их эффективности.

Капустные. Эффективность семеноводства F1 гибридов капусты обеспечивается использованием беспересадочной технологии семеноводства в зоне субтропиков, разработанной в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и гарантирующей ежегодный объем производства от 3,5 до 8 т семян с высокими сортовыми и посевными качествами. При этом в 29 раз сокращаются затраты на выращивание гибридных семян по сравнению с пленочными теплицами Московской области.

Созданная система семеноводства F1-гибридов включает в себя два этапа: поддержание и размножение исходных самонесовместимых линий и линий ЦМС (ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» и другие научные учреждения-оригинаторы); массовое промышленное производство F1-гибридных семян (в семеноводческих хозяйствах, в России – Черноморское побережье Кавказа, Дербентский район Дагестана) и за рубежом (Италия, Австралия). Пример полученных гибридных семян представлен на рис. 11.

Рис. 11. Упакованные гибридные семена капусты

Использование в качестве компонентов скрещивания инбредных линий, отличающихся высокой гомозиготностью по генам, контролирующим необходимые для передачи признаки (в том числе определяющие продолжительность периода яровизации), снимает проблемы, существующие при сортовом семеноводстве [20].

В ФИЦ ВНИИР разработана интегрированная система защиты семенников капусты от основных вредителей в условиях юга России. Ее внедрение обеспечило снижение пестицидной нагрузки на агроценоз, 190 кг/га дополнительного урожая гибридных семян, лучшую их выполненость и повышение всхожести на 5-6% [173].

В филиале ФГБУ «Россельхозцентр» в Республике Дагестан разработана модель прогноза распространения очень вредоносного для капустных в южных районах брюквенного барида посредством расчета комплексного показателя – гидротермического коэффициента по Селянинову. Установлено, что массовое распространение происходит при ГТК = 0,1-0,3 [174]. Прогноз распространения вредителя позволит избежать потерь урожая гибридных семян.

Для улучшения показателей семеноводства капустных совместными исследованиями ученых ВНИО, РГАЗУ, ВНИИССОК, Института генетики, физиологии и защиты растений АН Республики Молдова предложено использовать способность вторичных метаболитов растений – стероидных гликозидов молдстимаимелонгозида для повышения семенной продуктивности самонесовместимых линий – родительской формы F1 гибрида капусты белокочанной. В результате обработки завязываемость плодов увеличивается на 16-39%, осеменённость – на 17-38, масса 1000 семян – на 9-12%, семенная продуктивность растений – практически в 2 раза. Препараты молдстим и мелонгозид в концентрации 0,001% рекомендованы как физиологические стимуляторы для повышения семенной продуктивности самонесовместимых линий в процессе получения F1-гибридов капусты белокочанной методом принудительного опыления [175].

Во ВНИИ риса для реализации потенциала гибрида капусты белокочанной и успешного его продвижения на рынке разработана ресурсосберегающая технология производства гибридных семян в пленочных теплицах без отопления, позволяющая получать урожай 1,0-1,5 т/га гибридных семян высокого качества для условий Краснодарского края с рентабельностью до 130% (табл. 10) [109].

Таблица 10

Экономические показатели производства семян гибридов капусты

Способ семеноводства	Урожайность семян, т/га	Общие затраты, тыс. руб/га	Прибыль, тыс. руб/га	Рентабельность, %
Беспересадочный, пленочные теплицы	1,0-1,5	1500	500-2100	26-130
Беспересадочный, временные каркасы	0,5-0,8	900	100-700	10-77

Луковые. Во ВНИИССОК для повышения эффективности первичного семеноводства луковых в Нечерноземной зоне проводили исследования влияния минерального питания на сенную продуктивность лука репчатого, в результате которых установлены нормы внесения удобрений для получения максимальной урожайности и семенной продуктивности у различных испытываемых сортов [181].

Корнеплодные. В семеноводческом центре ООО «Агрофирма «Поиск» проводилась оценка семенной продуктивности коммерческих сортов овощных культур корнеплодной группы: моркови столовой, свеклы столовой, редьки и редиса. В результате были разработаны технологии выращивания семян корнеплодных культур, обобщенная схема которых представлена на рис. 12.

Исследования подтвердили, что при выращивании семенных растений в изоляторах в условиях Московской области можно получить высокий урожай качественных семян: моркови – до 130 г/м^2, свеклы столовой – 130, редьки – 170, редиса – до 100 г/м^2. Всхожесть моркови составила 86-95%, редьки – 97-99, редиса – 98-99%.

В ФГБНУ ФНЦО разработан проект стандарта на типовой технологический процесс производства семян репы при пересадочной культуре (рис. 13).

Подготовленный проект направлен на обеспечение должного качества семян репы [48, 176].

В Приморской ОСС – филиале ФНЦО разработана схема первичного и товарного семеноводства моркови и выявлены наиболее благоприятные для этого в Дальневосточном регионе агроклиматические зоны, которыми являются степная и лесостепная, выращивание в них обеспечивает урожайность семян от 0,66 до 0,85 т/га [48].

В Бирючекутской ОСОС – филиале ФНЦО и «ССЦ Ростовский «Агрофирма «Поиск» изучалось влияние биологически активных препаратов на семенную продуктивность свеклы столовой. Применение БАВ способствовало формированию здоровых и мощных семенных растений, повышению их продуктивности для препарата разормин на 136 г, препарата эмистим – на 199,9 г.

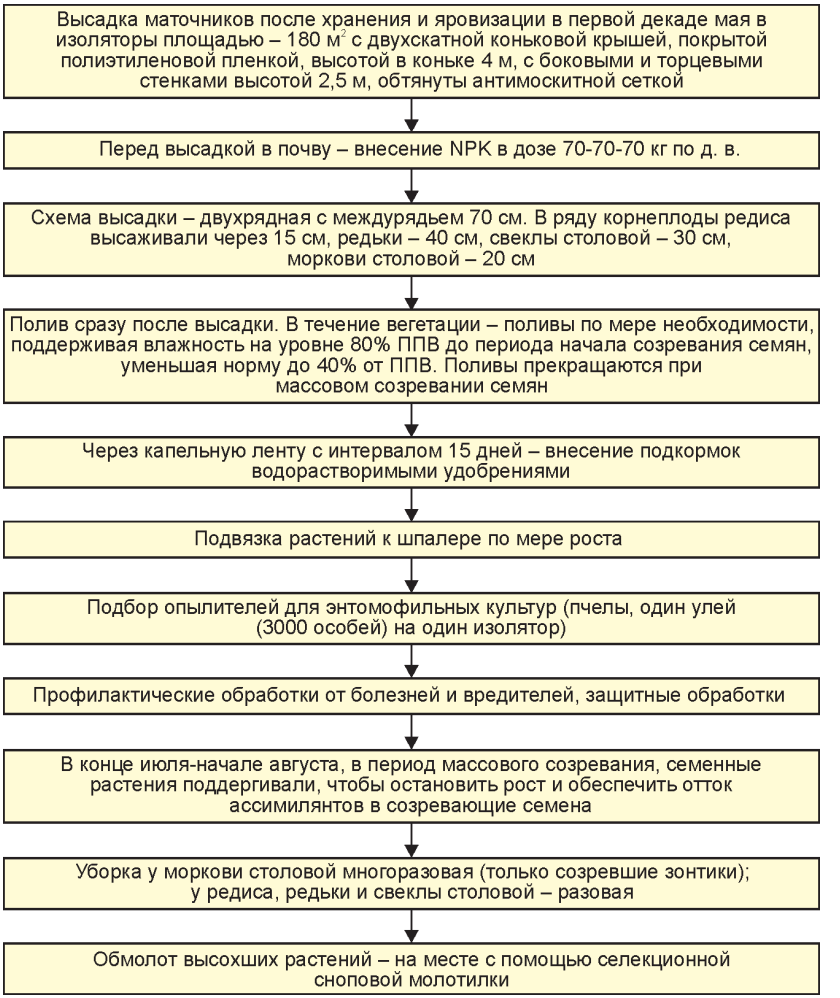

Рис. 12. Технологическая схема выращивания семян корнеплодов

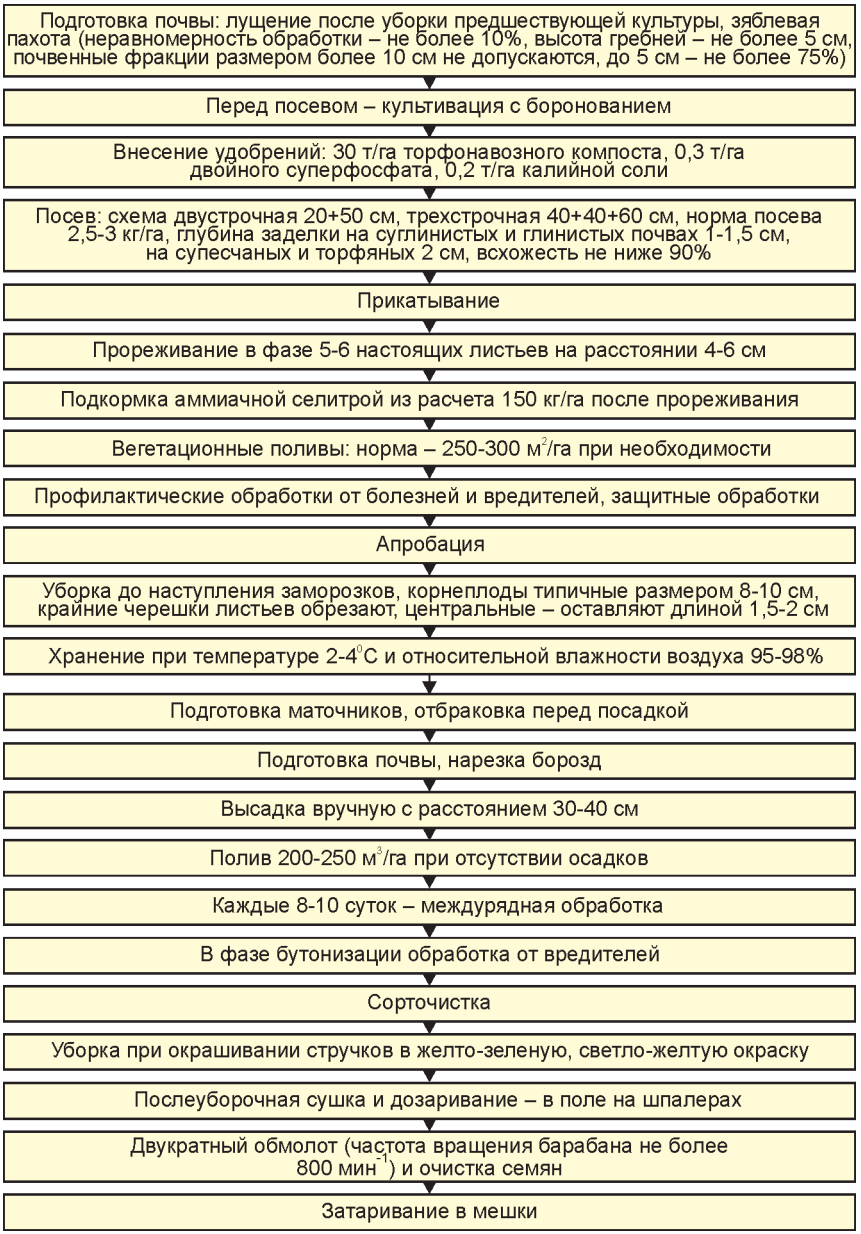

Рис. 13. Схема семян репы при пересадочной культуре

После обработок масса 1000 семян по сравнению с контролем увеличивается на 2,34-2,97 г, но снижается доля раздельноплодных (одно-, двусемянных) соплодий по сравнению с контролем на 2,5-8,9%, что нежелательно [177].

На выход высококачественных семян, кроме технологии выращивания, влияют биологические особенности культуры, например, место образования их на материнском растении. В «ССЦ Ростовский Агрофирма «Поиск» выяснили, что обрезка главного стебля и применение ретардантов повышает урожайность семян и долю односемянных соплодий свеклы столовой, а обработка семенных растений препаратом Флорон в фазе восковой спелости семян значительно увеличивает всхожесть семян по сравнению с контролем [178].

Многочисленные исследования подтверждают эффективность беспересадочного способа выращивания семенников корнеплодов. Его применение значительно снижает затраты энергоресурсов, не требует хранилищ, позволяет раньше получать семена высоких посевных и урожайных качеств.

Однако имеются исследования, подтверждающие перспективность использования штеклингов, переходной технологии между беспересадочной и пересадочной. Во ВНИИО подтвердили их эффективность в семеноводстве моркови. Метод позволяет в 4-5 раз сократить объем хранения, проводить механическую борьбу с сорняками в более продолжительный период, снизить уровень инфицированности семян, повысить продуктивность маточников-штеклингов в расчете на единицу массы в 2-3 раза по сравнению со стандартными корнеплодами [48].

Исследования Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина также подтверждают эффективность технологии использования штеклингов в семеноводстве моркови. Сохранившихся корнеплодов у штеклингов на 6-8% выше, чем у стандартных маточников, урожайность семян при оптимальной густоте посадки достигает 1,045 т/га, а при беспересадочном выращивании – 0,78-0,116 т/га [179].

Имеется большой потенциал использования в селекционно-семеноводческом процессе корнеплодных (редис, дайкон, редька, репа) при выращивании семян редких сортов, исходного материала и

селекционных форм, товарной продукции, маточников у кассетных технологий.

Формирование семенников в кассетах происходит бесперсадочным способом. Опыление может производиться вручную и с помощью насекомых-опылителей. Все элементы предлагаемого технологического процесса имеют перспективу максимальной механизации, а использование защищенного грунта позволяет ускорить процесс получения семян до нескольких поколений в год, регулировать световой и питательный режимы для повышения семенной продуктивности растений. В предлагаемой технологии нет операций, связанных с использованием крупногабаритной техники; легче обеспечить одинаковые условия выращивания и контроль развития каждого растения, выявить отклонения, что имеет большое значение на начальных этапах селекционного процесса, в работе с ценным материалом в результате межвидовой гибридизации, при использовании методов спасения зародышей, гаплоидизации [180]. Технология наиболее перспективна для научной работы селекционных станций, а не для промышленного выращивания семян.

Тыквенные. Продуктивность семеноводства овощных культур во многом определяется агротехникой. По данным исследований в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на базе ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева», наибольшую урожайность (1,49 ц/га) и выход семян с семенника (0,32%) партенокарпического гибрида F1 огурца обеспечивает применение схемы посадки (140+70) х 20 см (47620 шт/га). Уменьшение количества семенных растений до 31750 шт/га приводит к снижению урожайности в 2,4 раза, а их увеличение до 95230 шт/га – к двукратному снижению продуктивности [182].

На базе ОПБ ВНИИССОК при выращивании в открытом грунте, весенних плёночных и зимних теплицах оригинальных семян сортов или линий огурца были выделены несколько зависимостей, учет которых позволяет совершенствовать процесс получения семян данной культуры в условиях Московской области. Первая – масса 1000 семян у большинства сортов и гибридов огурца при выращивании в защищённом на 3,5-10,7 г больше, чем при выращивании в от-

крытом, вторая – мульчирование гряд пленкой способствует увеличению массы 1000 семян, третья – семеноводство сортов кустового типа затруднено из-за небольшого числа семян в плодах [183].

Во ВНИИОБ отработаны технологические элементы эффективного ведения гибридного семеноводства тыквы на основе материнской линии с пониженной фертильностью пыльцы и выделена оптимальная схема размещения родительских линий с соотношением рядов материнских и отцовских линий 2:1, обеспечивающая 94%-ную гибридность полученных семян [184].

В результате исследований НИИОЗГ и Кубанского ГАУ имени И.Т. Трубилина предложен и апробирован на семеноводческих посевах гибридного питомника регламент применения препарата Этрел в условиях Краснодарского края, позволяющий организовать товарное производство качественных семян F1 гибрида кабачка в ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК» без использования ручного труда в процессе опыления [184, 185].

Перспективность получения качественного гибридного материала кабачка при свободном опылении позволяет технология, предложенная и апробированная в Крымской ОСС ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова. Обязательным ее элементом является устранение мужского цветения на материнских линиях на срок, достаточный для завязывания семенных плодов, с помощью двукратных опрыскиваний раствором препарата Этрел концентрации 0,03% в ранние фазы развития. При проведении постоянных обследований и сортопрочистки технология обеспечивает получение семян с 95%-ной гибридностью [17].

В ФГВУН НИИСХ Крыма выявлено, что повышение значений суммы эффективных температур прямо пропорционально влияет на семенную продуктивность дыни, особенно для группы раннеспелых форм. Для них увеличение значений суммы эффективных температур на 10°С повышает семенную продуктивность одного растения на 1,13 г. Чтобы избежать отрицательного воздействия низких положительных температур, срок посева ранних сортов дыни на семенные цели в условиях Крыма нужно сдвигать на 10-12 суток позже обычных сроков [186].

Организация эффективного получения семян гибридов F1 бахчевых культур возможна на основе специальных генетических форм,

обеспечивающих высокий процент переопыления родительских линий.

В мировой селекционной практике у бахчевых до настоящего времени семена гибридов F1 получают при искусственных опылениях или при удалении бутонов мужских цветков вручную, что значительно повышает стоимость гибридных семян. В связи с этим использование оригинальных материнских линий бахчевых культур с различными типами мужской стерильности и изучение особенностей ведения гибридного семеноводства – актуально. Такие исследования проводятся во ВНИИОБ с генной и функциональной мужской стерильностью. Там научно обоснованы рекомендации селекционерам и семеноводам, занимающимся бахчевыми культурами. В селекции при создании гетерозисных гибридов F1 предлагается использовать материнские линии дыни, арбуза, кабачка с генной мужской стерильностью, позволяющие получать гибридность свыше 90%, и тыквы крупноплодной с функциональной мужской стерильностью, обеспечивающей 100%-ную гибридность. В семеноводстве рекомендуется применять схемы размещения с соотношением рядов отцовской и материнской линий 1:2. В условиях орошения следует использовать схемы посева материнских линий: у дыни – 1,4х0,45 м, арбуза – 1,4х0,60, кабачка – 1,4х0,70 (по два семени в лунку), тыквы крупноплодной – 1,4х1,0 м (по одному семени в лунку), учитывая разработанные сроки и особенности проведения сортовых прочисток для организации эффективного гибридного семеноводства [168].

Основой увеличения производства бахчевой продукции является получение качественных семян высоких репродукций. В Быковской бахчевой селекционной опытной станции разработана методика производства элитных и оригинальных семян с применением методов отбора с оценкой по потомству, «половинок» через контрольно элитные питомники. Проверены и предложены усовершенствованные схемы посева, в которых уменьшение площади питания у сортов арбуза с шаровидной и округлой формой до 2,1 м^2 позволило увеличить выход семян, не оказывая влияния на их сортовые признаки [187].

Пасленовые. Во ВНИИССОК предложено использовать адаптивное семеноводство для повышения семенной продуктивности

овощей семейства пасленовых. На примере томата Русич F1 при выращивании родительских линий гетерозисного гибрида в различных экологогеографических условиях среды (Москва, Ставрополь, Киев, Азербайджан, Узбекистан) продуктивность первого гибридного поколения повышается на 20-30% по сравнению с вариантом, где родительские линии были выращены в одной среде, т.е. влияние условий выращивания родительских растений на потомство может быть значительным, а благодаря правильному размещению семеноводства можно добиться результатов, сравнимых с достижениями селекции [188].

Бобовые. Для первичного семеноводства овощных бобовых культур во ВНИИССОК используются методы индивидуального отбора с двухгодичной проверкой потомств. Элитное семеноводство размещается в благоприятных зонах: Белгородской, Курской, Орловской, Тамбовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Республике Мордовия. Основные составляющие применяемой технологии семеноводства представлены на рис. 14 [133].

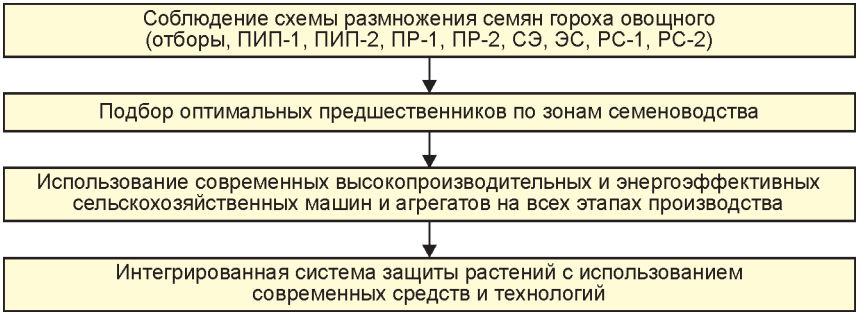

Рис. 14. Структура технологии семеноводства бобовых культур

В Омском ГАУ имени П.А. Столыпина занимаются повышением эффективности технологий семеноводства для многих бобовых культур (фасоль, горох, боб) [140].

Как показал анализ информационных источников, примеры опыта эффективного семеноводства подтверждают, что контроль и управление первичным семеноводством, выращиванием и реализацией семян, а также селекция сорта должны концентрироваться в од-

них руках, обеспечивающих объединение усилий всех специалистов данных областей.

По мнению успешных селекционно-семеноводческих компаний, для создания конкурентоспособного семеноводства овощных культур достаточно несколько селекционных центров, но требуется прямая поддержка государства. Необходимо создать зоны производства семян, способные интегрироваться в мировую систему семеноводства, разработать и внедрить новую технику, пока используется импортное производство. Остро стоит вопрос устранения несовершенств законодательства в семеноводстве, обеспечения адекватной стоимости элитных семян.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди основных направлений селекции для всех групп овощных культур можно выделить: обеспечение устойчивости к наиболее вредоносным болезням и вредителям; повышение продуктивности, вкусовых и товарных качеств (презентабельный внешний вид, лежкость, сохранность при транспортировке); возможность механизированной обработки; улучшение биохимического состава и усиление адаптационных способностей. Наиболее применяемым методом получения всех перечисленных свойств у новых селекционных образцов служит гетерозис. По данным многочисленных исследований, гетерозисные гибриды значительно превосходят сорта по основным хозяйственно ценным признакам.

В перспективе развития селекции овощных культур необходимы разработка и освоение технологии получения линий удвоенных гаплоидов, использование молекулярных маркеров для отбора нужных генотипов в расщепляющихся популяциях в селекции на устойчивость, использование технологии спасения гибридных зародышей при отдаленной гибридизации, внедрение клонального микроразмножения ценных генотипов при первичном семеноводстве.

В области селекции овощных культур имеются отечественные разработки, не уступающие мировым аналогам: например, спектр гибридов и сортов томата и огурца для открытого и защищенного грунта компании ООО «СФ Гавриш» и ООО «НИИСОК», гибриды и сорта практически по всем группам культур ООО «Агрофирма «Поиск», гибрид капусты, устойчивый к килю, линии лука с закрепленной мужской стерильностью ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева», разработки по группам культур ВНИО, ВНИИССОК, ВНИИ риса, ВНИИОБ и др. Некоторые из них уникальны, но в условиях недостаточной господдержки, зарегулированности рынка, жесткой конкуренции в товарном овощеводстве еще очень значительна доля импортных сортов и гибридов, что объясняется их высокими качественными характеристиками и активной политикой внедрения разработчиками – иностранными фирмами-гигантами.

Мировой опыт показывает, что ведущая роль в развитии и решении проблем отрасли принадлежит профессиональным ассоциациям и национальным союзам селекционеров, семеноводов и бизнеса. Успешное селекционное достижение создается и внедряется в результате запроса производителя и последующего его активного продвижения, зачастую в виде пакетных решений (одновременно с технологиями выращивания, средствами защиты и др.).

Для развития отечественной селекции большинству селекционных организаций необходимо изменить требования к методике проведения традиционной селекции и первичного семеноводства, наладить связь с производством, а также практически полностью переоснастить лабораторную базу. Модели гибридов должны разрабатываться на несколько лет вперед, а все этапы селекционного процесса проходить в одной организации.

Наличие географического и климатического разнообразия территорий, научного и производственного потенциала обеспечивает необходимые условия для успешного развития семеноводства овощных культур в Российской Федерации. Имеются отечественные эффективные методики семеноводства, например, такая как беспересадочный способ выращивания семенных растений капусты в условиях субтропиков. Но для дальнейшего развития требуются создание специализированных хозяйств в подходящих климатических условиях, обеспеченных оборудованием, кадрами и материально, а также активная интеграция в мировое семеноводство.

Целью разрабатываемой подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» должно стать формирование условий для использования имеющегося потенциала отечественных селекционно-семеноводческих компаний, развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания и внедрения технологий производства семян овощных культур высших категорий (оригинальные и элитные), снижение уровня импортозависимости и повышения конкурентоспособности в этой области на основе применения новых российских разработок и комплексных научно-технических проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К.** Федеральный научный центр овощеводства как составная часть научного обеспечения отрасли // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 3-10.

2. **Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Науменко Т.С.** Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства // Овощи России. – 2017. – № 3. – С. 2-15.

3. **Буренин В.И., Артемьева А.М.** Роль сорта при импортозамещении (на примере овощных культур) // Овощи России. – 2018. – № 2. – С. 10-14.

4. **Минаков И.А.** Решение проблемы обеспечения населения овощной продукцией в условиях международных санкций // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 9 (69). – С. 24-30.

5. **Сирота С.М., Козарь Е.Г., Николаев Ю.Н.** Состояние семеноводства овощебахчевых культур в РФ и продовольственная безопасность страны // Овощи России. – 2017. – № 2 (35). – С. 7-15.

6. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.

7. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Неменущая Л.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д.** Конкурентоспособные технологии производства функциональных продуктов питания: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 152 с.

8. **Кравцов С.А.** Дорогу российским сортам и гибридам // Картофель и овощи. – 2019. – № 3. – С. 8.

9. **Клименко Н.Н., Ховрин А.Н., Огнев В.В.** Агрохолдинг «Поиск». Селекция здоровья и долголетия // Картофель и овощи. – 2017. – № 9. – С. 8-10.

10. **Огнев В.В., Терешонкова Т.А.** Селекция – производству // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 10-11.

11. **Сюков В.В., Менибаев А.И.** Экологическая селекция растений: типы и практика (обзор) // Изв. Самарского науч. центра РАН. – 2015. – Т. 17. – № 4 (3). – С. 463-466.

12. **Скорина В.В., Мусаев Ф.Б., Скорина В.В.** Результаты многолетней совместной работы Всероссийского НИИ Селекции и семеноводства овощных культур и Белорусской государственной сельскохозяйственной

академии по селекции овощных культур // Селекция и семеноводство овощных культур. – 2015. – № 46. – С. 521-531.

13. **Добруцкая Е.Г., Котляр И.П., Антошкин А.А.** Селекция на адаптивность гороха овощного // Овощи России. – 2011. – № 4 (13). – С. 32-35.

14. **Литвинов С.С., Постоева М.Н., М.В. Шатилов М.В.** Современное овощеводство и задачи науки // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. VII Квасниковским чтениям. – Рязань: ГУП РО «Рязанская областная типография», 2016. – С. 4-12.

15. **Бохан А.И., Юдаева В.Е., Наумова Э.А., Козак В.И., Скарюкина Е.В.** Поддержание и изучение генетических ресурсов овощных культур и картофеля в ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство в России. – ВТИСП. – 2017. – С. 50-52.

16. **Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М.** Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях центрального региона России // Овощи России. – 2017. – № 4 (37). – С. 32-37.

17. **Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф.** Получение гибридных семян кабачка при свободном опылении // Овощи России. – 2018. – № 1 (39). – С. 32-36.

18. **Пивоваров В.Ф., Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П.** Биотехнологические приемы в селекции овощных культур // Овощи России. – 2011. – № 3 (12). – С. 10-17.

19. **Чесноков Ю.В.** Генетические маркеры: сравнительная классификация молекулярных маркеров // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 11-15.

20. **Баутин В.М, Монахос Г.Ф.** Экономическая эффективность селекции и семеноводства F1 гибридов капусты белокочанной // Изв. ТСХА. – 2013. – Вып. 2. – С. 107-116.

21. Материалы сайта, доступ свободный http://old.timacad.ru/faculty/sad/timofeev/index.php (дата обращения: 24.04.2019)

22. **Байдина А.В., Монахос Г.Ф., Монахос С.Г.** F1 Настя – новый гибрид капусты // Картофель и овощи. – 2017. – № 11. – С. 32-33.

23. **Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г.** Экологические методы селекции на адаптивность капусты белокочанной // Овощи России. – 2013. – № 3 (20). – С. 10-14.

24. **Королева С.В.** Особенности селекции капусты белокочанной для юга РФ в свете современных требований // Овощи России. – 2014. – № 4 (25). – С. 54-56.

25. **Костенко Г.А.** Отечественные гибриды капусты перспективны // Картофель и овощи. – 2017. – № 12. – С. 32-34.

26. **Жученко А.А. (младший)**. Продовольственная безопасность и генетические ресурсы растений // Генетические ресурсы растений – основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства : матер. Всеросс. науч.-практ. конф., 20 июня 2018 г. – Орёл: ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», 2018. – С. 11-25.

27. **Бондарева Л.Л.** Конвейер гибридов капусты белокочанной селекции ВНИИССОК на овощном рынке России // Овощи России. – 2017. – № 1 (34). – С. 22-23.

28. **Фефелов Ф.О.** Создание исходного материала для гетерозисной селекции капусты белокочанной на адаптивность и стабильность с использованием признаков самонесовместимости и цитоплазматической мужской стерильности: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 – Селекция и семеноводство с.-х. растений. – М.: ВНИИО, 2012. – 33 с.

29. **Бондарева Л.Л., Губкин В.Н.** Капуста савойская: биологические и агротехнические особенности, направления и результаты селекции // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 53-55.

30. **Маслова А.А., Ушаков А.А., Старцев В.И., Бондарева Л.Л.** Селекция капустных культур на устойчивость к вредителям // Овощи России. – 2011. – № 3 (12). – С. 38-42.

31. **Бондарева Л.Л., Губкин В.Н.** Капуста брюссельская: биологические и агротехнические особенности, направления и результаты селекции // Овощи России. – 2017. – № 2 (35). – С. 43-45.

32. **Бондарева Л.Л., Носова С.М.** Повышение конкурентоспособности отечественной селекции капусты – важнейшая задача сельскохозяйственной науки // Овощи России. – 2016. – № 3. – С. 32-37.

33. **Агафонов А.Ф.** Состояние и основные направления селекции и семеноводства луковых культур // Овощи России. – 2012. – № 3 (16). – С. 12-18.

34. **Логунов А.Н., Будылин М.В., Тико Е.А.** Новые генетические источники цитоплазматической мужской стерильности лука репчатого (*Allium cepa L.*) // Овощи России. – 2018. – № 2 (40). – С. 32-34.

35. **Алижанова Р.Р., Монахос С.Г., Монахос Г.Ф.** Молекулярные маркеры в селекции лука репчатого // Картофель и овощи. – 2019. – № 2. – С. 32-35.

36. **Агафонов А.Ф., Логунова В.В., Гуркина Л.К.** Межвидовые гибриды лука с высокой степенью устойчивости к пероноспорозу и высоким содержанием сухого вещества // Овощи России. – 2018. – № 4 (42). – С. 3-5.

37. **Агафонов А.Ф., Логунова В.В.** Гетерозисная селекция лука репчатого // Овощи России. – 2018. – № 5. – С. 25-28.

38. **Степанов Н.Н., Огнев В.В., Гераськина Н.В.** Ранние гибриды лука для юга России // Картофель и овощи. – 2017. – № 7. – С. 27-28.

39. **Буренин В.И., Шумилина В.В.** Отдаленная гибридизация видов рода *Allium L.* // Овощи России. – 2016. – № 1 (30). – С. 10-13.

40. **Корнилов А.С.** Практическая селекция лука репчатого в Приморье // Овощи России. – 2018. – № 4. – С. 26-28.

41. **Коцарева Н.В., Шабетя О.Н.** Создание перспективных линий лука репчатого при восстановлении сорта Стригуновский местный // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее : сб. матер. I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 140-летию НИУ «БелГУ» и 100-летию со дня рождения селекционера, ученого и педагога, д-ра с.-х. наук, проф. Зои Ивановны Щелоковой. – Белгород: Изд. дом «Белгород», 2016. – С. 82-84.

42. **Жаркова С.В., Малыхина О.В.** Районированные и перспективные сорта лука шалота для условий юга Западной Сибири // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. – В 2 кн. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. – С. 293-294.

43. **Иванова М.И., Кашлева А.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Ибрагимбеков М.Г.** Сорта лука-батуна селекции ООО «Агрофирма «Поиск» // Картофель и овощи. – 2017. – № 8. – С. 14-15.

44. **Шишкина Е.В., Жаркова С.В., Малыхина О.В.** Виктор – новый сорт лука алтайского // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 30-32.

45. **Шиляева Е.А.** Лук шалот на северо-востоке России // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 40-42.

46. **Агафонов А.Ф., Дубова М.В.** Селекция лука порея для средней полосы России при выращивании безрассадным способом // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 47-51.

47. **Ховрин А.Н.** Селекция корнеплодов: основные хозяйственно ценные признаки // Картофель и овощи. – 2017. – № 10. – С. 39-40.

48. **Леунов В.И.** Направления в селекции и семеноводстве овощных корнеплодных культур // Картофель и овощи. – 2017. – № 10. – С. 6-9.

49. **Чистова А.В.** Применение метода молекулярно-генетического анализа для выявления растений моркови с цитоплазмой типа «петалоид» // Картофель и овощи. – 2018. – № 4. – С. 33-35.

50. **Леунов В.И., Михеев Ю.Г.** Селекция и семеноводство моркови столовой в условиях Дальнего Востока // Картофель и овощи. – 2017. – № 5. – С. 37-40.

51. **Фёдорова М.И., Ветрова С.А., Заячковский В.А., Степанов В.А.** Сорта свёклы столовой селекции ВНИИССОК // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 57-59.

52. **Сычёва И.В., Морозова К.А.** Оценка хозяйственно ценных признаков сортообразцов свеклы столовой и толерантность к *Cercosporabeticolasacc* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : матер. XV Междунар. науч. конф. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – С. 321-323.

53. **Добруцкая Е.Г., Смирнова А.М., Молчанова А.В.** Адаптивность биохимического состава моркови столовой генофонда ВНИИССОК и фоны для оценки её в Московской области // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 12-18.

54. **Монахос Г.Ф., Миронов А.А., Тюханова С.М.** Селекция F1 гибридов редиса (*Raphanussativus L.*) на основе линий с мужской стерильностью // Овощи России. – 2015. – № 1 (26). – С. 8-12.

55. **Янаева Д.А., Ховрин А.Н.** Новые признаки в гетерозисной селекции редиса // Картофель и овощи. – 2018. – № 4. – С. 39-40.

56. **Косенко М.А.** Этапы получения гетерозисных гибридов F1 редьки европейской // Овощи России. – 2017. – № 3 (36). – С. 28-30.

57. **Бохан А.И.** Результаты интродукции и селекции новых корнеплодных овощных культур // Перспективы развития интенсивного садоводства : матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти ученого-садовода, д-ра с.-х. наук, проф., лауреата Госпремии РФ, заслуж. деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск: ООО «БИС», 2016. – С. 103-108.

58. **Юдаева В.Е., Бохан А.И.** Селекция сельдерея корневого (*Apiumgraveolens L.*) в условиях Центрального региона России // Новые

и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – Изд-во: ФГБНУ «ФНЦО», 2018. – № 13. – С. 481-483.

59. **Бохан А.И., Юдаева В.Е.** Селекция дайкона в условиях Центрального региона России // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – Изд-во: ФГБНУ «ФНЦО», 2016. – № 12. – С. 290-292.

60. **Ховрин А.Н., Янаева Д.А., Домблидес Е.А.** Создание линейного материала для гетерозисной селекции редиса в защищенном грунте // Картофель и овощи. – 2017. – № 1. – С. 35-38.

61. **Ховрин А.Н., Косенко М.А., Мещерякова Р.А.** Отчет о научно-исследовательской работе скороспелый сорт редьки европейской Сириус для открытого и защищенного грунта (заключительный) 0594-2014-0018. – Верея, 2016. – 13 с.

62. **Ховрин А.Н., Косенко М.А., Мещерякова Р.А.** Отчет о научно-исследовательской работе. Среднеспелый гибрид редьки европейской зимней Цыганский барон F1 для открытого грунта (заключительный) 0594-2014-0018. – Верея, 2017. – 16 с.

63. **Бохан А.И., Юдаева В.Е.** Новый сорт редьки европейской зимней Осенняя удача // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – Изд-во: ФГБНУ «ФНЦО», 2018. – № 13. – С. 349-351.

64. **Леунов В.И., Михеев Ю.Г.** Итоги селекционно-семеноводческой работы с редечными культурами на Дальнем Востоке // Картофель и овощи. – 2018. – № 2. – С. 37-40.

65. **Косенко М.А., Ховрин А.Н.** Бьянка – новый сорт редьки // Картофель и овощи. – 2018. – № 6. – С. 31-32.

66. **Герасимова Ю.В.** Результаты селекции репы для Нечерноземья. // Картофель и овощи. – 2018. – № 8. – С. 31-32.

67. **Буренин В.И., Соколова Д.В., Шумилина В.В.** Генофонд для селекции брюквы: изучение и перспективы использования // Овощи России. – 2017. – № 1 (34). – С. 17-21.

68. **Буренин В.И., Пискунова Т.М.** Актуальные проблемы селекции свеклы столовой // Овощи России. – 2018. – № 4. – С. 47-50.

69. **Коротцева И.Б., Химич Г.А.** Основные направления и задачи селекции тыквенных культур // Овощи России. – 2013. – № 2 (19). – С. 17-20.

70. **Монахос Г.Ф., Чан ТхиКам Ту, Ушанов А.А.** Особенности селекции партенокарпических гибридов F1 огурца // Гавриш. – 2014. – № 2. – С. 39-43.

71. **Портянкин А.Е.** Новые партенокарпические гибриды огурца для пленочных теплиц с превосходными товарными качествами зеленца – F1 Матрица и F1 Монарх // Гавриш. – 2011. – № 3. – С. 5-6.

72. **Шамшина А.В.** F1 Мамлюк – новый гибрид огурца для весеннего и летне-осеннего оборотов // Гавриш. – 2014. – № 3. – С. 6-8.

73. **Портянкин А.Е.** F1 Мартин – уникальный партенокарпический гибрид огурца с бугорчатыми плодами // Гавриш. – 2012. – № 1. – С. 4-5.

74. **Чистякова Л.А.** Создание исходного материала для селекции гетерозисных партенокарпических гибридов огурца // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 32-37.

75. **Ушанов А.А., Смирнова Д.С.** Оценка линий огурца на пригодность к одноразовой уборке // Картофель и овощи. – 2018. – № 3. – С. 37-38.

76. **Карпухин М.Ю., Юрина А.В.** Селекция и семеноводство огурца на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 12 (166).

77. **Буренин В.И., Пискунова Т.М., Гашкова И.В.** К проблеме отдаленной гибридизации в роде *CucumisL* // Овощи России. – 2018. – № 1 (39). – С. 28-31.

78. **Бардина Н.В.** Оценка селекционного материала тыквы столовой, полученного методом индивидуально-семейственного отбора // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 4 (8). – С. 5-8.

79. **Штайнерт Т.В., Алилуев А.В., Авдеенко Л.М., Кудряшов А.В.** Селекция огурца в СИБНИИРС – история, результаты, перспективы // Овощи России. – 2018. – № 1 (39). – С. 37-42.

80. **Шантасов А.М.** Селекция гибридов F1 различных разновидностей тыквы твердокорой на основе мужской стерильности : дис. … канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 – Селекция и семеноводство с.-х. растений. – ФГБНУ ВНИИОБ, 2015. – 149 с.

81. **Теханович Г.А.** Генетический потенциал бахчевых культур и его использование в селекции // Селекция и агротехника бахчевых культур. – М.: ВНИИО, 2005. – С. 40-44.

82. **Дютин К.Е.** Перспективы селекционной работы с бахчевыми культурами [Текст] / К.Е. Дютин, С.Д. Соколов // Вестник РАСХН. – 2006. – № 5. – С. 56-59.

83. **Соколов А.С., Соколов С.Д., Хуторная Е.В.** Получение семян гибридов F1 дыни на основе линий с генной мужской стерильностью // Овощи России. – 2014. – № 1 (22). – С. 28-30.

84. **Мадамкин О.С., Бирюкова Н.К., Тарасенков И.И., Поляков А.В.** Селекция пчелоопыляемого огурца на устойчивость к фузариозу // Овощи России. – 2010. – № 2 (8). – С. 18-21.

85. **Домблидес Е.А., Кан Л.Ю., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес А.С.** Цитологическая оценка удвоенных гаплоидов кабачка (*CucurbitapepoL.*) // Овощи России. – 2018. – № 6. – С. 3-7.

86. **Шантасов А.М., Соколов С.Д., Рогов А.В.** Селекция гибридов F1 разновидностей тыквы твердокорой для консервной промышленности // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 42-46.

87. **Байбакова Н.Г., Масленникова Е.С., Варивода О.П.** Этапы получения гетерозисных гибридов F1 арбуза // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 67-72.

88. **Малыхина О.В., Шишкина Е.В., Жаркова С.В.** Новые сорта лука шалота для условий Западной Сибири // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. VII Квасниковским чтениям. – Рязань: ГУП РО «Рязанская областная типография», 2016. – С. 204-207.

89. **Колебошина Т.Г., Варивода Е.А., Шапошников Д.С.** Основные направления селекционной работы для товарного бахчеводства России. – Там же. – С. 148-151.

90. **Чистякова Л.А., Бакланова О.В.** Перспективный гетерозисный партенокарпический гибрид огурца Аромагия F1 для весенне-летнего оборота пленочных теплиц и открытого грунта. – Там же. – С. 315-318.

91. **Корнилов А.С.** Селекция тыквенных культур на юге Дальнего Востока. – Там же. – С. 152-158.

92. **Тимошенко И.В.** Жаростойкие гибриды огурца // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 39-40.

93. **Курунина Д.П., Емельянова Л.В., Корнилова М.С.** Основные результаты селекции дыни Волгоградской области // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 4 (8). – С. 46-51.

94. **Еремин В.Г., Гасанова Т.А.** Основные итоги научно-исследовательской работы филиала Крымская ОСС ВИР за 2017 г. // Науч. тр. СКФНЦСВВ. – Т. 16. – 2018. – С. 39-44.

95. **Малуева С.В., Варивода Е.А., Бочерова И.Н.** Перспективный сорт арбуза Метеор // Овощи России. – 2017. – № 5 (38). – С. 76-77.

96. **Кулякина Н.В., Юречко Т.К., Кузьмицкая Г.А.** Наследник – новый сорт огурца дальневосточной селекции // Овощи России. – 2018. – № 2 (40). – С. 65-67.

97. **Высочин В.Г., Леунов В.И., Борцова Ю.В.** Селекция огурца для открытого грунта // Картофель и овощи. – 2018. – № 1. – С. 34-38.

98. Материалы сайта, режим доступа свободный: https://gavrishprof.ru/node/707 (дата обращения: 29.04.2019).

99. **Бакланова О.В., Чистякова Л.А.** Новый гибрид огурца F1 Пилигрим: выращивание в пленочных теплицах // Картофель и овощи. – 2019. – № 3. – С. 9-12.

100. **Мокрянская Т.И.** Новые пчелоопыляемые гибриды огурца корнишонного типа // Картофель и овощи. – 2019. – № 3. – С. 34-36.

101. **Король В.Г., Науменко Т.А.** F1 Карамболь – лучший пчелоопыляемый гибрид огурца для зимневесеннего оборота // Гавриш. – 2010. – № 6. – С. 6-9.

102. Материалы сайта, режим доступа свободный: http://gavrishseeds.ru/article/novinki-tomatov-ogurczov (дата обращения: 29.04.2019).

103. **Донская В.И., Дютин К.Е.** Новый гибрид дыни Ладушка // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 28-29.

104. **Шантасов А.М., Соколов С.Д., Бочарников А.Н., Соколов А.С., Измухамбетова Н.Г., Нугманова Ж.Р.** Перспективные направления в селекции кабачка // Овощи России. – 2018. – № 2. – С. 24-27.

105. **Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г.** Анализ стратегий селекции томата с d-генами для многоярусной узкостеллажной гидропоники // Овощи России. – 2015. – № 2 (27). – С. 52-57.

106. **Монахос Г.Ф., Нгуен Тхи Лоан, Нгуен Минь Ли.** Селекция линий томата (*lycopersiconesculentum*), устойчивых к бронзовости // Овощи России. – 2014. – № 3 (24). – С. 48-53.

107. **Кондратьева И.Ю.** Результаты изучения гетерозисных гибридов томата в открытом грунте Нечерноземной зоны России // Овощи России. – 2013. – № 2 (19). – С. 26-30.

108. **Нурматов Н.Ж., Жумаев Э.А.** Использование гетерозиса в селекции томата на скороспелость // Овощи России. – 2018. – № 4. – С. 36-38.

109. **Королева С.В., Юрченко С.А., Казанцева Е.К.** Сортоиспытание гибридов F1 сладкого перца отечественной селекции в центральной зоне Краснодарского края // Рисоводство. – 2017. – № 4 (37). – С. 64-72.

110. **Верба В.М., Капустина Р.Н.** 15-я Междунар. конф. Eucarpia по генетике и селекции перца и баклажана // Гавриш. – 2013. – № 6. – С. 28-32.

111. **Терешонкова Т.А., Огнев В.В., Барбарицкая И.В., Руфина И.В., Тенькова Н.Ф., Соколова Л.М.** Особенности новых отечественных гибридов томата при выращивании в различных световых зонах // Картофель и овощи. – 2018. – № 9. – С. 36-40.

112. **Снигирь Е.А., Кочиева Е.З., Мамедов М.И., Супрунова Т.П., Шмыкова Н.А., Пышная О.Н.** Изучение эффекта гетерозиса перца сладкого при подборе родительских пар с использованием данных молекулярного анализа // Овощи России. – 2012. – № 4 (17). – С. 25-28.

113. **Козарь Е.Г., Бландинская О.А., Беспалько Л.В., Балашова Н.Н., Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н.** Преодоление односторонней несовместимости сортов перца сладкого Белоснежка и Карлик путем холодового стрессирования собственной пыльцы // Овощи России. – 2014. – № 1 (22). – С. 18-26.

114. **Огнев В.В., Чернова Т.В., Костенко А.Н., Полтавский Н.А.** Гибриды перца сладкого для товарного производства // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 36-38.

115. **Авдеев Ю.И., Бажмаева Ф.К., Кигашпаева О.П., Авдеев А.Ю.** Сладкий перец // Фермер. – 2016. – Ноябрь. – С. 54-56.

116. **Козловская Е.А., Пышная О.Н., Мамедов М.И., Джос Е.А., Митрофанова О.А.** Внутрисортовые скрещивания как метод повышения адаптивного потенциала исходного материала // Овощи России. – 2017. – № 5 (38). – С. 18-20.

117. **Шабетя О.Н., Коцарева Н.В., Альденией Муаяд Н.М., Шеенко Д.А.** Создание исходного материала для селекции перца сладкого и баклажана // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 3 (15). – С. 126-137.

118. **Антипова Н.Ю.** Сорт как важный элемент современной технологии в овощеводстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : матер. XV Междунар. науч. конф. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – С. 365-369.

119. **Свидовская Н.Н.** Свирель – сорт перца острого. – Там же. – С. 533-536.

120. **Мягкова М.А., Грязнева Ю.В., Козак В.И.** Коллекционное изучение томата с целью использования в селекции на скороспелость в условиях Тамбовской области // Перспективы развития интенсивного садоводства: матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти ученого-садовода, д-ра с.-х. наук, проф., лауреата Госпремии РФ, заслуж. деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского : конф. Перспективы развития интенсивного садоводства. – Мичуринск: ООО «БИС», 2016. – С. 108-113.

121. **Беков Р.Х., Гиш Р.А., Костенко А.Н.** Исходный материал для селекции томата // Картофель и овощи. – 2017. – № 7. – С. 39-40.

122. **Огнев В.В., Чернова В.В., Костенко А.Н., Полтавский Н.А.** Гибриды перца сладкого для товарного производства // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 36-38.

123. **Огнев В.В., Терешонкова Т.А., Ховрин А.Н.** Томаты для юга: потребности рынка и ответы отечественной селекции // Картофель и овощи. – 2017. – № 11. – С. 34-36.

124. **Кузьмицкая Г.А., Агеева О.Ю.** Томат – клад для Дальнего Востока // Картофель и овощи. – 2017. – № 8. – С. 36-37.

125. **Терешонкова Т.А., Тенькова Н.Ф., Егорова А.А., Ховрин А.Н.** Индетерминантные гибриды томата для пленочных теплиц // Картофель и овощи. – 2018. – № 11. – С. 34-36.

126. **Авдеев А.Ю., Кигашпаева О.П., Джабраилова В.Ю., Сисенгалиева С.Т.** Сорта томата селекции ВНИИОБ // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 33-35.

127. **Кондратьева И.Ю., Енгалычев М.Р.** Крупноплодные деликатесные сорта томата высоких вкусовых качеств // Овощи России. – 2019. – № 1. – С. 46-49.

128. **Кондратьева И.Ю., Голубкина Н.А.** Ликопин и β-каротин томата // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 80-83.

129. **Редичкина Т.А.** Селекция крупноплодных гибридов томата со сливовидной формой плода // Гавриш. – 2012. – № 4. – С. 28-32.

130. **Кондратьева И.Ю., Ахмедова Б.А.** Новый оригинальный оранжевоплодный сорт томата для открытого грунта Долгоносик // Овощи России. – 2016. – № 1 (30). – С. 50-51.

131. **Огнев В.В., Илясов В.В.** Селекция розовоплодных гибридов томата для юга России // Гавриш. – 2012. – № 2. – С. 39-41.

132. **Котляр И.П., Пронина Е.П., Ушаков В.А.** О результатах и перспективах селекции гороха овощного // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 25-27.

133. **Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А., Антошкин А.А.** Селекция овощных бобовых культур в ФГБНУ ВНИИССОК со времени его основания // Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России первый международный форум, 19-22 июля 2016 г. / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». – Омск, Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 18-24.

134. **Кайгородова И.М., Пышная О.Н., Пронина Е.П**. Изучение наследования скороспелости у гороха овощного // Овощи России. – 2013. – № 1 (18). – С. 35-40.

135. **Фадеева А.Й.** Селекция нового уровня // Агробизнес. – 2017. – № 7. – С. 70-71.

136. **Аликина О.В., Беседин А.Г.** Исходный материал для создания сортов гороха овощного на Кубани // Овощи России. – 2016. – № 1 (30). – С. 14-17.

137. **Стригун В.М.** Влияние отбора на изменчивость признака «число неплодущих узлов» в гибридных популяциях гороха овощного (*Pisum Sativum L.*) // Ştiinţaagricolă. – 2016. – № 1. – С. 41-44.

138. **Козлов А.А.** Оценка адаптивной способности сортов зернового гороха и дифференцирующей способности среды // Вестн. АПК Ставрополья. – 2018. – № 2 (30). – С. 147-153.

139. **Казыдуб Н.Г., Маракаева Т.В., Коробейникова М.М., Дворцов Н.А.** Влияние погодных условий на продуктивность и химический состав семян фасоли зерновой в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Агрометеорология и сельское хозяйство: история, значение и перспективы: сб. матер. нац. (Всерос.) науч.-практ. конф., посвящ. 100-летнему юбилею со дня образования учебной лаборатории агрометеорологии. – Омск, 2016. – С. 13-15.

140. **Казыдуб Н.Г., Коробейникова М.М., Радченко Е.С.** Сорта фасоли зерновой селекции Омского ГАУ для условий южной лесостепи Западной Сибири // Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России : Первый междунар. форум, 19-22 июля 2016 г. / ФГБОУ ВО «Омский го-

сударственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 63-66.

141. **Фадеева А.Й.** Селекция нового уровня // Агробизнес. – 2017. – № 7. – С. 70-71.

142. **Беседин А.Г., Путина О.В.** Кудесник 2 – новый раннеспелый сорт гороха овощного для консервной промышленности // Овощи России. – 2017. – № 3 (36). – С. 78-79.

143. **Деревщюков С.Н.** История и результаты селекции фасоли овощной на Воронежской овощной опытной станции // Овощи России. – 2013. – № 1 (18). – С. 55-59.

144. **Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А., Кривенков Л.В.** Совинтер – новый среднеспелый сорт гороха овощного для консервной промышленности // Овощи России. – 2017. – № 5. – С. 43-44.

145. **Шевченко Ю.П., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л., Беспалько Л.В., Харченко В.А.** Спаржа (*AsparagusofficinalisL.*) – овощная культура будущего // Овощи России. – 2018. – № 5. – С. 47-50.

146. **Вьютнова О.М.** Изучение внутривидовых гибридов цикория корневого в питомнике исходного материала // Овощи России. – 2018. – № 2. – С. 35-37.

147. **Давлетбаева О.Р., Ибрагимбеков М.Г., Ховрин А.Н.** Укроп: сорта кустового типа // Картофель и овощи. – 2017. – № 9. – С. 23-24.

148. **Давлетбаева О.Р., Ибрагимбеков М.Г., Ховрин А.Н.** Новый сорт салата Поиск Ст 16 для гидропоники // Картофель и овощи. – 2018. – № 3. – С. 39-40.

149. **Гончаров А.В., Старых Г.А., Пивоваров В.Ф.** Ангурия – новая овощная культура //Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 70-71.

150. **Чебукин П.А., Бурляева М.О.** Сравнительное изучение сортов овощной вигны разных периодов селекции при интродукции в Приморском крае // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 38-45.

151. **Резвый Г.И.** Семеноводство и его понимание на современном этапе // Картофель и овощи. – 2018. – № 7. – С. 2-4.

152. **Клименко Н.Н.** Государственно-частное партнерство – самый эффективный путь развития отечественного семеноводства овощных культур // Картофель и овощи. – 2018. – № 1. – С. 3-5.

153. **Клименко Н.Н.** Государственно-частное партнерство – самый эффективный путь развития отечественного семеноводства овощных культур // Картофель и овощи. – 2018. – № 3. – С. 2-4.

154. **Романов Т.С.** В России заработал новый семенной завод // Картофель и овощи. – 2017. – № 8.

155. **Леунов В.И., Коноваленко И.М.** Реальный вклад // Картофель и овощи. – 2017. – № 12. – С. 4-7.

156. Материалы сайта, режим доступа свободный: http://mcx.ru/docs/28329 (дата обращения: 18.03.2019).

157. В марте начнется отбор компаний на получение технологий Bayer. Материалы сайта, режим доступа свободный: https://www.agroinvestor.ru/technologies/news/31313-v-marte-nachnetsya-otbor-tekhnologiy-bayer/ (дата обращения: 18.03.2019).

158. **Куликов Р.** Отечественные семена – вопрос безопасности // Огонёк. – 2019. – № 7. – С. 15.

159. Что посеешь? У отечественных аграриев появился шанс на снижение импортозависимости // Огонёк. – 2017. – № 7. – С. 15. https://www.kommersant.ru/ogoniok/119232

160. **Малько А.М.** Экспортный потенциал России на мировом рынке семян // Картофель и овощи. – 2017. – № 6. – С. 17-19.

161. **Монахос Г.В.** Селекция и первичное семеноводство: состояние и перспективы // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 2-4.

162. **Пивоваров В.Ф., Мусаев Ф.Б., Белецкий С.Л.** Семеноводство овощных культур в современных условиях // Междунар. науч. сб. – 2017. –№ 8 (8). – С. 282-289.

163. **Сирота С.М.** Законодательное обеспечение семеноводства овощных культур в Российской Федерации (по матер. парламентских слушаний 11 июля 2017 г.) // Овощи России. – 2017. – № 4. – С. 13-15.

164. **Леунов В.И., Коноваленко И.М.** Работа на перспективу // Картофель и овощи. – 2017. – № 7. – С. 14-16.

165. **Ховрин А.Н.** Производство гибридных семян овощей в мире и России // Картофель и овощи. – 2014. – № 2. – С. 32-34.

166. **Даскалов Х., Йорданов М., Минков И., Митов З.** Производство гибридных семян овощных культур. – М.: Колос, 1966. – 104 с.

167. **Востриков В.В.** Приемы повышения эффективности гибридного семеноводства томата в открытом грунте центральной Черноземной зоны: дис. … канд. с.-х. наук. – М., 2005. – 123 с.

168. **Соколов А.С.** Особенности гибридного семеноводства бахчевых культур на основе материнских линий с различными типами мужской стерильности: дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.05. – ФГБНУ ВНИИОБ, 2015. – 148 с.

169. **Eisa H., Munger H.M.** Malesterility in Cucurbitapepo // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1968. – V. 92. – P. 473-479.

170. **Foster R.E.** F1 hybrid muskmelon. 3. Field production of hybrid seed // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1968. – V. 92. – P. 461-464.

171. **Watts V.M.** A Marked male-sterile mutant in watermelon // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1962. – V. 81. – P. 498-505.

172. **Zhang X.P., Wang M.** A genetic male-sterile (ms) watermelon from China // Report-Cucurbit Genetics Cooperative, 1990. – № 13. – P. 45-46.

173. **Мисриева Б.У.** Экономическая эффективность интегрированной системы защиты безвысадочных семенников капусты белокочанной // Овощи России. – 2017. – № 3 (36). – С. 93-96.

174. **Мисриева Б.У.** Вредоносность брюквенного барида (Bariscoerulescensscop.) на семенниках капусты в Дагестане // Овощи России. – 2018. – № 1 (39). – С. 82-85.

175. **Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р., Фомина А.А., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Мащенко Н.Е.** Повышение семенной продуктивности родительской линии гибрида F1 капусты белокочанной под действием стероидных гликозидов // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 60-65.

176. **Ибрагимбеков М.Г., Павлов Л.В., Ховрин А.Н., Шило Л.М., Леунов В.И.** Стандарт организации на типовой технологический процесс производства семян репы (беспересадочная культура) // Картофель и овощи. – 2019. – № 3. – С. 28-30.

177. **Юсупова Л.А.** Семенная продуктивность свеклы: влияние биологически активных препаратов // Картофель и овощи. – 2018. – № 7. – С. 37.

178. **Юсупова Л.А., Ховрин А.Н., Тимакова Л.Н.** Влияние формирования семенного куста свеклы столовой на семенную продуктивность и посевные качества семян // Овощи России. – 2017. – № 4 (37). – С. 70-72.

179. **Коцарева Н.В.** Ресурсосберегающие технологии выращивания семян моркови в условиях юго-запада ЦЧР // Науч. обозр. Биологические науки. – 2018. – № 2. – С. 74-88.

180. **Старцев В.И.** Способ размножения особо ценного селекционного материала овощных культур // Картофель и овощи. – 2017. – № 1. – С. 39-40.

181. **Князьков А.Н., Надежкин С.М., Агафонов А.Ф.** Эффективность минеральных удобрений в семеноводстве лука репчатого // Овощи России. – 2013. – № 4 (21). – С. 35-38.

182. **Ушанов А.А., Миронов А.А.** Семенная продуктивность материнской линии партенокарпического огурца F1 Троя в зависимости от площади питания // Картофель и овощи. – 2019. – № 3. – С. 31-33.

183. **Коротцева И.Б., Кочеткова Л.А.** Некоторые элементы семенной продуктивности сортов огурца селекции ВНИИССОК // Овощи России. – 2017. – № 1 (34). – С. 13-16.

184. **Чайкин К.О.** Влияние этрела на растения кабачка в условиях Краснодарского края // Научное обеспечение пр-ва с.-х. культур в современных условиях, матер. Междунар. науч.-практ. конф., 9 сентября 2016 г. – С. 226-232.

185. **Гиш Р.А., Чайкин К.О.** Влияние Этрела в условиях Краснодарского края на цветение мужских цветков растений кабачка с различной генетической выраженностью пола // Овощи России. – 2016. – № 3 (32). – С. 32-38.

186. **Елисеева Н.А.** Влияние температуры на изменчивость семенной продуктивности дыни // Картофель и овощи. – 2018. – № 8. – С. 35.

187. **Варивода Е.А., Колебошина Т.Г., Байбакова Н.Г., Кобкова Н.В., Шапошников Д.С.** Влияние площадей питания на индекс плода в первичном семеноводстве арбуза // Овощи России. – 2018. – № 5. – С. 36-39.

188. **Мусаев Ф.Б.** Адаптивное семеноводство – современный подход // Овощи России. – 2011. – № 1 (10). – С. 44-45.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Для эффективной реализации подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» члены Ассоциации Независимых Российских Семенных Компаний (АНРСК) рекомендуют следующие составляющие КПНИ:

1. Частные и государственные организации-участники.
2. Планы организации-участника.
3. Эколого-географическое испытание.
4. Биотехнологическая работа по созданию исходного селекционного материала.
5. Маркерный анализ признаков.
6. Технологии семеноводства.
7. Защита растений.
8. Создание самих селекционных достижений.
9. Интеграция исследований.
10. Разработка и усовершенствование биотехнологических методов.
11. Маркерный анализ источников.
12. График реализации проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....3
1. Современное состояние селекции овощных культур.....5
1.1. Основные направления и методы селекции овощных культур.....5
1.2. Направления селекции овощных культур.....12
Капустные.....12
Луковые.....17
Корнеплодные.....22
Тыквенные.....30
Пасленовые.....40
Бобовые.....48
Зеленные, пряновкусовые и нетрадиционные.....51
2. Современное состояние и перспективы развития семеноводства овощных культур.....55
2.1. Состояние семеноводства овощных культур.....55
2.2. Направления развития семеноводства овощных культур.....63
Капустные.....64
Корнеплодные.....67
Луковые.....67
Тыквенные.....71
Пасленовые.....73
Бобовые.....74
Заключение.....76
Список литературы.....78
Приложение.....94

Вячеслав Филиппович Федоренко,
Николай Петрович Мишуров,
Людмила Алексеевна Неменущая

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Научный аналитический обзор

Редактор *В.И. Сидорова*
Обложка художника *П.В. Жукова*
Компьютерная верстка *Г.А. Прокопенковой*
Корректоры: *В.А. Белова, С.И. Ермакова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 31.05.2019 Формат 60x84/16
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная
Печ. 6 л. Тираж 500 экз. Изд. заказ 32 Тип. заказ 310

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,
141261, пос. Правдинский Московской область, ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1497-1

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

Подписку можно оформить через Роспечать (индекс 37138) и редакцию с любого месяца и на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет. Стоимость подписки на 2019 г. с учетом доставки по Российской Федерации – 4512 руб. с учетом НДС (10%); 376 руб. с учетом НДС (10%) за один номер.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО) ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280, р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО БИК 044525000 в назначении платежа указать

Журнал уже получают тысячи сельхозтоваропроизводителей России и стран СНГ

В Информационном бюллетене Минсельхоза России Вы можете разместить свои аналитические и рекламные материалы, соответствующие целям и профилю журнала. Размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92, (495) 993-55-83, (495) 993-44-04.
Факс 8 (496) 531-64-90
e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru