



# КРАТКИЕ ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВУ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ВО ВНИИССОК

*Пивоваров В.Ф. – академик Россельхозакадемии  
Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, зам. директора по науке  
Гуркина Л.К. – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь*

*143080, Россия, Московская обл., Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14  
Тел. (495) 599-24-42; факс: (495) 599-22-77  
E-mail: vniissok@mail.ru*

**Показаны основные направления исследований по селекции и семеноводству овощных культур во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур и достижения на данном этапе.**

**Ключевые слова:** *овощные культуры, селекция, семеноводство, гетерозис, молекулярные методы, внутривидовая и межвидовая гибридизация, устойчивость к вредителям и болезням, интродукция, биохимический состав, сорта и гибриды F<sub>1</sub>.*

**М**ировой опыт свидетельствует о том, что в повышении эффективности сельскохозяйственного производства важная роль принадлежит селекции и семеноводству. Сорт является наиболее централизованным экономически и экологически эффективным средством повышения величины и качества урожая, а также обеспечения ресурсоэнергоэкономичности, экологической устойчивости, природоохранности и рентабельности сельскохозяйственного производства (Жученко, 2012).

Возросшие требования к качеству сортов овощных культур, особенно в отношении комбинирования в одном сорте групповой устойчивости к болезням и абиотическим стрессорам с комплек-

сом хозяйственно ценных признаков, определяют необходимость новых подходов к методам и схеме селекционного процесса, что может быть реализовано в результате расширения этапа предбридинговой селекции.

Для этой цели во ВНИИССОК успешно работает предбридинговый центр, решающий вопросы создания принципиально новых источников и доноров хозяйственно ценных признаков, используя исследования по частной генетике, иммунитету, молекулярным и гаметным методам селекции, биотехнологии, биохимии, физиологии и экологии.

Для успешной конкуренции на рынке, предусматривающей сортосмену, удовлетворяющую потребителя, необходи-

мо усиление исследований по селекции на гетерозис, которая дает возможность создания гибридов, сочетающих в себе все необходимые признаки: высокий уровень устойчивости с высокой продуктивностью, технологичностью и качеством.

Над проблемой гетерозиса ученые работают много лет, однако, несмотря на длительные и тщательные исследования механизма и прогнозирования гетерозиса эта проблема не решена и является актуальной до настоящего времени. В отчетном году выявлены критерии прогнозирования эффекта гетерозиса на моркови и показано, что родительские формы, обладающие существенным различием по индексу продук-

тивности, коэффициенту фотопериодической реакции растений и числу взаимодействующих доминантных генов скрещиваемых линий обуславливают высокий эффект гетерозиса у гибридов F<sub>1</sub> (отчет ВНИИССОК, 2013).

На перце в качестве критерия подбора родительских линий и прогнозирования эффекта гетерозиса были использованы уровень дивергентности и степень геномной вариабельности сортов, рассчитанные по результатам молекулярного маркирования. Выявлено, что наиболее дивергентные исходные формы обеспечивают более высокий эффект гетерозиса (Снигирь, 2013).

На современном этапе более быстрое решение задачи создания гетерозисных гибридов возможно в сочетании успехов традиционной селекции с применением новых технологических методов, позволяющих значительно ускорить получение гомозиготного исходного материала.

Для этой цели разработаны технологии получения удвоенных гаплоидов капусты китайской, белокочанной, брок-

коли методом культуры микроспор *in vitro*, которые позволяют получать от нескольких десятков до сотен эмбрионидов.

Удвоенные гаплоидные линии перца, характеризующиеся пониженной теплотребовательностью, используются при создании гибридов перца сладкого для условий открытого грунта более северных регионов нашей страны.

На современном этапе академическая фундаментальная наука предлагает новые современные подходы для решения прикладных задач селекции и повышения ее эффективности. Для выявления генов хозяйственно ценных признаков, идентификации и паспортизации сортов, проверки уровня гибридности широко используются молекулярные методы.

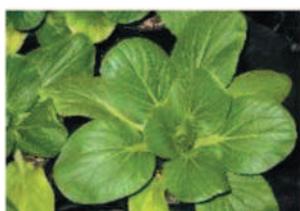
Благодаря сотрудничеству с академическими институтами, обновлению аналитического оборудования, квалифицированному кадровому составу института стала шире использоваться ДНК маркер сопутствующая селекция, которая помогает селекционерам вы-

явить доноры хозяйственно важных признаков и повысить эффективность отбора.

Методы молекулярного анализа повышают эффективность отбора в селекционном процессе на основе стерильных форм. Впервые с помощью молекулярных SCAR маркеров идентифицированы гены *coxII* и *atr6*, отвечающие за ЦМС, определяющие S-плазмотип, и Rf-восстановитель фертильности у перца. Проведен скрининг образцов и отобрано 5 линий-источников восстановления фертильности. Выделены генетические источники петалоидного типа ЦМС и фертильные линии моркови, а также формы лука с ЦМС – S-типа стерильности, наиболее подходящие для создания гетерозисных гибридов. С помощью ДНК-технологий продолжается селекционная работа по использованию форм капустных культур с ЦМС Oguca. Выделены 3 гибридных потомства редиса со 100%-стерильностью (отчет ВНИИССОК, 2013).

Использование ДНК-маркеров позволило достоверно отличить межвидо-

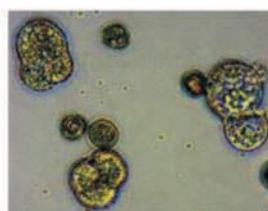
### Технология получения удвоенных гаплоидов капусты китайской в культуре микроспор *in vitro*



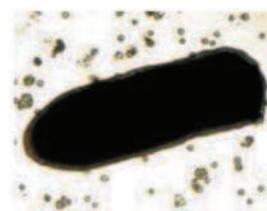
Донорные растения



Культура микроспор



Начало деления микроспор по спорофитному типу



Развитие эмбриоида из микроспоры

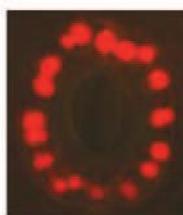


Развитие проростка

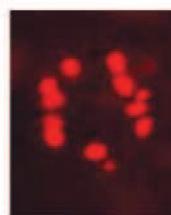


Вторичный эмбриогенез

Число хлоропластов в замыкающих устьичных клетках



Удвоенный гаплоид

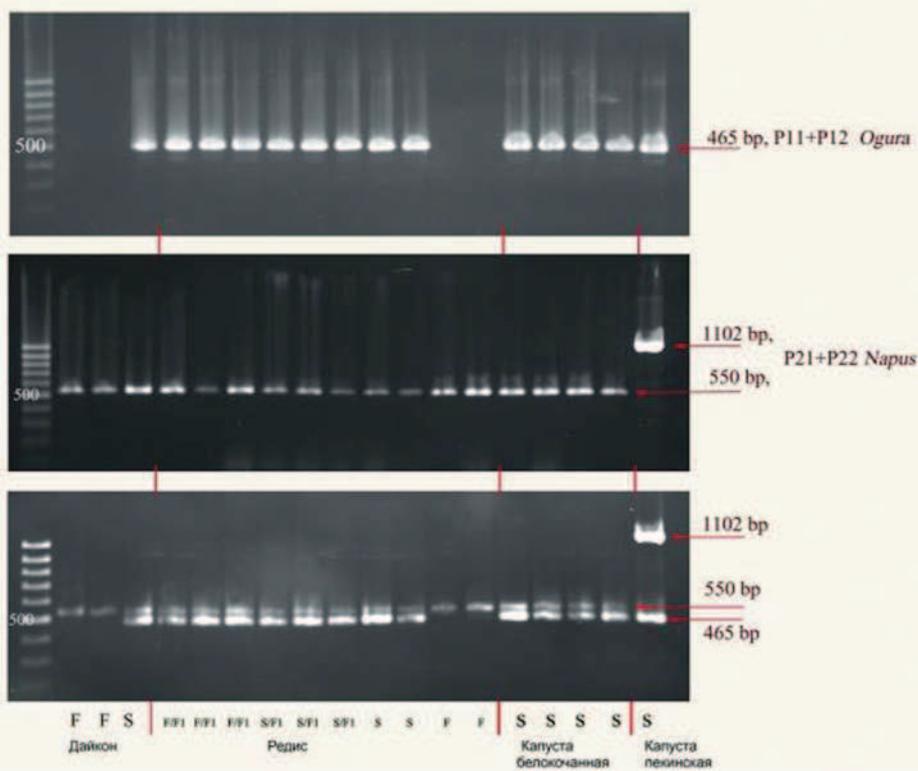


Гаплоид



Растение-регенерант (удвоенный гаплоид)

## Использование форм капустных культур с ЦМС *Ogura*



Ф. С.  
Белокочанная капуста



Ф. С.  
Дайкон



Ф. С.  
Редис



Ф. С.  
Редис

вые формы лука, полученные в результате скрещивания лука слизуна и лука репчатого, что может быть успешно применено для подтверждения гибридности.

На основании анализа вариабельности микросателлитных локусов перца были составлены молекулярно-генетические паспорта, представленные в виде формул, которые могут быть использованы для контроля подлинности сортового материала, поддержания и совершенствования коллекций сортов, охраны авторских прав и сертификации семян (Снигирь, 2013).

Использование инновационных методов позволяет расширить возможности создания нового генофонда и повысить эффективность отбора.

На основе генетической идентификации инбредных линий выделены 3 новых генетических источника моркови по комплексу селекционно ценных признаков с различными индексами продуктивности, фотопериодической реакцией, а также обладающие цитоплазматической мужской стерильностью и фертильностью, высокой комбинационной способностью и устойчивостью к альтернариозу.

Получены формы внутривидовых и межвидовых гибридов салата, которые являются генетическими источниками разной продолжительности вегетационного периода, рассечённости, окраски и пузырчатости листьев, формы листовой розетки.

По результатам морфолого-фитопатологической оценки линий луковичных межвидовых гибридов выделены 2 формы с высокой комбинационной способностью по основным хозяйственно ценным признакам, относительно устойчивые к пероноспорозу, с вызревающей хранящейся луковицей, которые могут быть использованы в качестве генетических источников селекционно-ценных признаков при селекции лука репчатого на гетерозис.

Как неоднократно отмечал академик Жученко А.А., односторонняя селекция на высокую потенциальную урожай-

ность новых сортов привела к потере их устойчивости к действию многих абиотических и биотических стрессоров, а во многих случаях и снижению показателей качества урожая. В связи с этим возникает необходимость регулярного мониторинга фитосанитарной обстановки на сельскохозяйственных культурах и в том числе – овощных. Условия вегетации 2013 года способствовали развитию слизистого бактериоза, серой гнили, фузариоза, альтернариоза, точечного некроза на капустных культурах. На бобовых культурах отмечено поражение растений бактериозами, фузариозом, альтернариозом, корневыми гнилями и вирусом желтой мозаики. Сильное развитие пероноспороза наблюдалось на луковых культурах. На моркови выделены изоляты не зарегистрированного ранее в России патогена *Chaetomium*. Отмечено повышение вредоносности вирусных и вирусоподобных инфекций на пасленовых, бобовых, салате, сорной растительности, что, скорее всего, связано с неконтролируемым завозом им-

портных семян и декоративных культур. В результате проведенной работы выделены источники устойчивости к болезням и вредителям, что позволит не только создавать экологически безопасную продукцию, снижать потери, но и вести опережающую селекцию.

На современном этапе во всем мире особое внимание уделяется качеству овощной продукции. В связи с этим чрезвычайно важным является проведение исследований по поиску среди созданных и получению новых сортов овощных культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов. Во ВНИИССОК разработана методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культурах, проведен скрининг и отобраны образцы зеленных и пряновкусовых растений с высоким суммарным содержанием антиоксидантов, в том числе флавоноидов, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, хлорофиллов, выявлены закономерности локализации суммы низкомолекулярных антиоксидантов в различных органах растений ряда листовых и листостебельных растений при гипотермии (Гинс, Гинс, Кононков и др., 2013).

В отчетном году, претворяя в действие концепцию: сорта и гибриды овощных культур – пищевые продукты функционального действия, получен патент на поликомпонентный концентрат на основе амаранта, повышающий защитные функции организма человека (Кононков П.Ф., Пивоваров В.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. и др., 2013). Выявлен оптимальный режим сушки и степень измельчения листьев амаранта для приготовления порошкообразного функционального продукта с высоким содержанием БАВ и АО. Совместно с ВНИИ жиров разработана научно-техническая документация на семена амаранта (промышленное сырье) и муку амарантовую пищевую цельносмолотую.

В методическом плане усовершенствованы некоторые методы биохимических анализов: оптимизированы методы определения капсаицинов, состава беталаиновых пигментов и каротино-

идного состава в остром перце, свекле и томате; апробирована методика определения вязкости растворов методом Стокса; подобраны условия определения селена с использованием анализатора Флюорат; модифицированы методики определения витаминов группы В в овощах (отчет ВНИИССОК, 2013).

Проводятся исследования по оценке качества различных сортов овощных культур на пригодность их к переработке. ВНИИССОК совместно с ВНИИ консервной и овощесушильной промышленности продолжили работу по использованию различных овощных культур для социального питания. Разработана технология и нормативно-техническая документация по стерилизации корнеплодов свеклы столовой, моркови и капусты белокочанной в таре из полимерных материалов под вакуумом. Проводится подбор сортов овощных культур селекции ВНИИССОК для различных видов переработки (отчет ВНИИССОК, 2013).

С использованием генетических источников созданных на основе фундаментальных разработок в 2013 году получено 25 сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. Сортимент капустных культур пополнился 2 гетерозисными гибридами капусты бело-

кочанной F<sub>1</sub> Зарница – среднераннего срока созревания и F<sub>1</sub> Мечта – среднепозднего срока в дополнение к районированным сортам.

Создано 3 сорта лука репчатого Евро-12, Кержак и Антре – среднеспелые, с высокой урожайностью и товарностью, высокой устойчивостью к бактериозу и ботритиозу, использование которых в производстве товарного лука позволит снизить количество химических обработок против болезней и сэкономить до 20 тыс. руб с га и получать урожай даже в годы эпифитотий.

Для условий защищенного грунта создан и передан на Государственное сортоиспытание гибрид перца сладкого Мила F<sub>1</sub>, характеризующийся скороспелостью и физиологической засухоустойчивостью.

На основе новых исходных форм и линий методом гибридизации созданы новые гибриды тыквенных культур высоких вкусовых и технологических качеств: огурца F<sub>1</sub> ВНИИССОК-1 партенокарпического типа с устойчивостью к 5 болезням и тыквы крупноплодной – F<sub>1</sub> Вега и F<sub>1</sub> Первенец ВНИИССОК.

ВНИИССОК – одно из немногих учреждений в РФ, занимающихся селекцией овощных бобовых культур. Созданы новые сорта гороха овощного:



Перец сладкий Мила F<sub>1</sub>



**Тыква крупноплодная Vega F<sub>1</sub>**

Совинтер – среднеспелый, с товарной урожайностью 7-9 т/га, зелёной окраской горошка в биологической спелости и замедленным переходом сахара в крахмал; Триумф – среднепоздний, с усатым типом строения листа, товарной урожайностью 6,5-9 т/га (отчет ВНИИССОК, 2013).

По пряновкусовым и зеленым культурам созданы сорта сельдерея сорт Эликсир листовой разновидности со средней урожайностью зелени 3,7 кг/м<sup>2</sup>; петрушки Красотка листовой кудрявой разновидности с нежной консистенцией зелени, ценным биохимическим составом, отличными вкусовыми качествами и средней урожайностью товарной зелени за одну срезку 1,6 кг/м<sup>2</sup>; укропа Спартак для многократной срезки на зелень с урожайностью товарной продукции 1,7- 3,4 кг/м<sup>2</sup>; базилика Восторг с темно-фиолетовой окраской листьев и средней урожайностью товарной продукции 1,3 кг/м<sup>2</sup>; двурядника тонколистного (руккола) Деликатес с урожайностью товарной зелени 0,7 кг/м<sup>2</sup>.

Однако успех селекционной работы и широкое внедрение селекционных достижений в производство невозможно без прочной базы семеновод-

ства. Для создания прогрессивных технологий производства семян в институте проводятся исследования по уточнению элементов комплексной системы применения средств химизации в прецизионном земледелии. Показано, что применение органических удобрений в виде сидератов и использование многолетних трав в овощных семеноводческих севооборотах обеспечивает рост урожайности семян тыквенных и бобовых овощных культур на 10-23%.

Установлено, что система оптимизации минерального питания макро- и микроэлементами семеноводческих посевов различных сортов и генераций лука репчатого и многолетних луковых культур, позволяет повысить урожайность маточных луковиц на 15-44%, семенников – на 12-32% .

Применение регуляторов роста на основе препаратов гуминовых соединений и эфирных масел, микроудобрений в форме комплексонов металлов на маточниках и семенных посевах капустных культур, моркови и свеклы столовой позволяет повысить урожайность маточников на 12-25%, семенных посевов – на 15-31%;

Использование бактериальных пре-

паратов на посевах томата, капусты белокочанной и семеноводческих посевах капустных культур обеспечивает стимуляцию физиолого-биохимических процессов и повышение устойчивости к патогенам, что способствует росту урожайности на 12-35%.

Изучено влияние калибровки семян редиса и моркови в первичном семеноводстве для увеличения выхода оригинальных семян и семян элиты. Посев семян моркови (Нантская и Марлинка) фракцией 1,6-1,8 мм, не только увеличил товарность корнеплодов, но и значительно повысил выход маточников высших репродукций.

Разработана экспериментальная установка агрегата приёма и вторичной протирки семенного вороха тыквы и кабачка от стационарно-передвижного выделителя с поля производительностью 1 т/час, что даст экономию трудозатрат 72 чел.-час/т.

На базе ВНИИССОК работает Международный технический комитет № 124 по стандартизации «Семена, посадочный материал, товарная продукция овощных и бахчевых культур», членами которого являются Украина, Казахстан и др. страны СНГ. В 2013 году доработаны, согласованы и утверждены: Национальный стандарт «Топинамбур (клубни). Материал посадочный. Сортовые и посадочные качества. Общие технические условия»; стандарты организации: «Огурцы продовольственные. Типовой технологический процесс»; «Вигна (лопатки). Промышленное сырье. Технические условия»; стандарт отрасли «Томаты продовольственные оригинальные сорта. Типовой технологический процесс».

ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур осуществляет сотрудничество с научными и производственными зарубежными учреждениями Белоруссии, Украины, Молдавии, Японии, Монголии и др. стран по изучению и использованию генетических ресурсов овощных культур в селекционных программах. В рамках межведомственных соглашений и двухсторонних договоров ученые института



**Базилик Восторг**



**Петрушка листовая кудрявая Красотка**

обмениваются с коллегами из зарубежных стран сортообразцами семян, селекционным и научно-методическим материалом, проводят совместные эксперименты, оценку и отбор селекционного материала. В сотрудничестве с Беларуссией созданы и включены в Реестр Республики Беларусь 7 совместных сортов по ряду овощных культур: лук репчатый, морковь, бобы, чеснок озимый. Сорта селекции ВНИИССОК (тыква крупноплодная Улыбка и Россиянка, кабачок Фараон, Ролик, патиссон Белые 13) включены в Государственное сортоиспытание Республики Беларусь.

В рамках научно-технического сотрудничества между институтом и се-

меноводческой компанией Японии во ВНИИССОК были проведены испытания переданных ранее японской стороной 14 образцов лука репчатого короткого дня для озимой культуры.

Продолжена работа по договору между ВНИИССОК и Неправительственной организацией «Монгольская Ассоциация Фермеров за Аграрное Развитие» о сотрудничестве в области сортообновления овощных культур. В рамках данного соглашения на территории Монголии было проведено сортоиспытание 25 овощных культур селекции ВНИИССОК, а также даны консультации и тренинги по агротехнике выращивания и сортоиспытанию луковых и корнеплодных культур.

ВНИИССОК является головной организацией Межведомственной координационной программы фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК на 2011-2015 годы, в выполнении которой участвуют более 30 НИУ и учебных учреждений различных министерств и ведомств. Только совместная работа селекционеров с технологами, экономистами, биохимиками, физиологами, генетиками, цитологами и другими специалистами повышает эффективность селекции и семеноводства и может способствовать решению продовольственной безопасности России.

### **Литература**

1. Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф., Байков А.А., Торрес Миньо Карлос, Романова Е.В., Лапо О.А. Методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культурах. Учебно-методическое пособие. М.: РУДН, 2013. - 47 с.
2. Жученко А.А. Роль и перспективы адаптивной системы селекции сортоиспытания и семеноводства растений// Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. Материалы III Международной научно-практической конференции. М., 2012.- С.12-67.
3. Отчет о результатах деятельности ГНУ ВНИИССОК и использовании закрепленного за ним государственного имущества за 2013 год.
4. Снигирь Е.А. Использование молекулярных маркеров для анализа полиморфизма генома перца и оптимизации селекционного процесса. Автореферат дис. ...канд. биол. наук., М., 2013. - 22 с.