

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР:  
ИДЕИ Н.И. ВАВИЛОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**В.Ф. ПИВОВАРОВ, О.Н. ПЫШНАЯ, Н.А. ШМЫКОВА, Л.К. ГУРКИНА**

*«Успех селекционной работы, как известно, определяется в значительной мере исходным материалом. С него надо начинать селекционную работу»*

*(Н.И. Вавилов)*

Обсуждаются результаты применения методов классической и молекулярной биологии, биотехнологии для создания принципиально нового исходного материала, его включения в селекционные программы и получения конкурентоспособных отечественных сортов и гибридов овощных культур. Использование разных способов оценки и развитие современных технологий управления процессами формообразования позволило сформировать во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) богатейшую признаковую коллекцию более чем из 16 тыс. образцов 111 культур, относящихся к различным ботаническим таксонам. На основе фундаментальных исследований и привлечения генетических источников из полученной коллекции методами селекции ежегодно создается более 20 сортов и гибридов с заданными признаками для удовлетворения требований рынка. Всего во ВНИИССОК получено более 850 сортов и гибридов, из которых 533 включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2012 году.

**Ключевые слова:** генетические источники, исходный материал, селекция, овощные культуры, методы.

**Keywords:** genetic sources, breeding material, selection, vegetable crops, methods.

На заседании Научно-технического совета при Союзсеменоводобъединении 16 января 1934 года в Москве Н.И. Вавилов (1) сформулировал главную задачу, стоящую перед селекцией: «В кратчайшие сроки вывести применительно к районам и областям максимально урожайные сорта, обладающие высокими качествами по химическому составу, по техническим свойствам, устойчивые против заболеваний и пригодные для культуры в условиях крупного механизированного хозяйства». В этом же сообщении он изложил основные положения по организации и методологии селекции, которые до сих пор остаются актуальными. Среди них на первое место была выдвинута необходимость разработки сильной теории для управления процессом получения новых форм с заданными свойствами.

В современной селекции овощных культур должное внимание уделяется созданию принципиально нового исходного материала, от которого напрямую зависит результат селекционной работы. Инновационный прорыв возможен благодаря использованию оригинальных методов селекции: отдаленных скрещиваний, генной и клеточной инженерии, методов биотехнологии, молекулярных методов идентификации и др. Важнейший прием обогащения генофонда культурных растений — отдаленная гибридизация, посредством которой происходит передача ценных признаков от диких видов к культурным. Это позволяет расширить спектр генетической изменчивости, а также дает возможность получать нетрадиционные формы с хозяйственно ценными признаками.

Во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) разработаны и усовершенствованы методики создания межвидовых гибридов лука, моркови, перца, физалиса, баклажана (2-4). Получены новые рекомбинантные формы межвидовых гибридов моркови, которые сочетают высокую устойчивость к альтернариозу и наличие при-

знаков корнеплода культурного вида. На основе созданных межвидовых форм *Allium cepa* × *A. fistulosum*, *A. cepa* × *A. oschaninii*, *A. cepa* × *A. vavilovii* выведены новые сорта лука Изумрудный, Сигма, Золотые Купола, Цепариус с низким баллом поражения пероноспорозом и высокой урожайностью. На основе межвидового гибрида физалиса овощного от скрещивания *Physalis ixocarpa* и *Ph. angulata* создан сорт Десертный, который характеризуется повышенной урожайностью и устойчивостью к болезням, высоким содержанием сахаров, пектина, отсутствием горечи, что позволяет использовать плоды в свежем виде. Исследования по вовлечению диких видов баклажана в селекционный процесс направлены на получение форм с высоким содержанием фенольных соединений в мякоти плодов. Показано, что содержание флавоноидов у межвидовых гибридных комбинаций *Solanum aethiopicum* × *S. melangena* (Л-Бриллиант), *S. aethiopicum* × *S. melangena* (Л-Алмаз), *S. melangena* (Л-Бриллиант) × *S. makrokarpon* в 1,3 раза, фенолкарбоновых кислот — в 1,6-1,7 раза выше, чем у *S. melangena* (4).

Линии, полученные посредством межвидовой гибридизации томата (Линия 1-12, Майя, Надежда, Линия 73, Линия 21, Фокус), могут быть использованы в качестве источников холодоустойчивости, жаростойкости, продуктивности и высоких биохимических показателей плодов (5).

Разработана технология создания на основе межвидовой гибридизации исходного материала перца, устойчивого к вирусным заболеваниям (технология охватывает все этапы селекционного процесса и предусматривает применение биотехнологических методов и молекулярного маркирования). В результате получены формы *Capsicum annuum* × *C. chinense*, (*C. annuum* × *C. frutescens*) × сорт Здоровье, сорт Чаймс × (*C. annuum* × *C. frutescens*), Здоровье × *C. frutescens*, Здоровье × *C. chinense*, *C. baccatum* × Чаймс, толерантные к вирусу бронзовости томата (TSWV) (3).

В области частной генетики разработаны критерии для оценки константности форм межвидовых гибридов лука по морфологическим признакам (наличие луковиц среднего размера, выравненность по окраске и форме луковиц), по цитологическим показателям (окрашивание и прорастание пыльцы, анализ кариотипов, характер конъюгации хромосом в мейозе, аномалии в мейозе), по фитопатологическим показателям (устойчивость к пероноспорозу). Установлена возможность получения апомиктичных семян у лука репчатого посредством опыления растений пыльцой тетраплоидного вида *A. nutans* (6). Методом эмбриокультуры *in vitro* созданы растения-апомикты матроклинного типа. В комбинациях скрещивания видов *A. cepa* × *A. vavilovii* и *A. cepa* × *A. fistulosum* выделены константные инбредные потомства (I<sub>2-6</sub>) как генетические источники высокой устойчивости к пероноспорозу, образующие вызревающую луковицу с белой и красной окраской сухих чешуй. На основе анализа инбредных потомств показано, что желто-коричневая окраска сухих чешуй луковицы проявляется при комплементарном взаимодействии двух доминантных генов — *G* и *B*. Выявлены разные типы наследования белой окраски, что, в свою очередь, позволяет вести направленный отбор по указанному признаку (7). Кроме того, впервые обнаружен ген *Br*, определяющий различия в проявлении окраски сухих чешуй у лука репчатого (8). При изучении расщепления инбредных потомств от разных сортов лука репчатого *A. cepa* также впервые установлен характер наследования окраски цветка и определен новый ген *Gw*, который в доминантном состоянии отвечает за проявление зелено-белой, в рецессивном — белой окраски цветка (7).

При создании исходного материала Н.И. Вавилов (1) особую роль отводил использованию инцухта, который позволяет получить не только

гомозиготные формы, но и выявить ценные признаки. В настоящее время на основе различных типов генотипической изменчивости в институте разработаны методы создания форм и линий овощных растений, с использованием которых получены линии моркови — генетические источники высокой комбинационной способности по продуктивности, раннеспелости, устойчивости к альтернариозу, с интенсивно-оранжевой окраской корнеплода и высоким содержанием каротина, мужски стерильные линии А с ЦМС двух типов (браун и петалоид), фертильные инбредные линии В и С, на основе которых получены гетерозисные гибриды  $F_1$  (Грибовчанин, Дарунок, РИФ и др.). Выделены селекционно ценные линии моркови с разной скороспелостью и неодинаковой фотопериодической реакцией (короткодневные, длиннодневные и линии с нейтральной реакцией) ЛГ 1132-1-147, ЛГ 1194-1-569, ЛГ 639-1-569, ЛГ 1113-1-207, которые могут служить исходным материалом при селекции на гетерозис. Для характеристики продуктивности у  $F_1$  гибридов моркови на начальных этапах онтогенеза рекомендуется метод ранней оценки по цитологическому показателю митотической активности в тканях проростка (9).

Созданы селекционно ценные линии салата — генетические источники высокой теневыносливости растений в условиях теплицы, повышенного содержания витамина С, низкого содержания нитратов, и на их основе выведены сорта Новогодний, Изумрудный, Творец, Алекс, Коралл, Малахит.

Выделены источники односемянности у свеклы столовой, которые превосходят стандартный сорт Одноростковая по урожайности, товарности, устойчивости к патогенам, вызывающим болезни хранения, химическому составу корнеплодов, а также формы П-1-90, П-2-90 (Любава) и сорт Бордо односемянная, обладающие 100 % раздельноплодностью. Обнаружен оригинальный тип мужской стерильности у селекционной формы С-300, маркерным признаком которого служит пурпурная окраска пыльников (10). При использовании инбридинга получены растения со 100 % стерильностью (271/2/34, 300/5/3, 295/5/42, 295/5/43, 295/7/1, 295/7/7) и перспективные мужски фертильные mf-формы  $I_{2-4}$  (227/4/38, 274/5/19, 275/10/6, 324/1/2, 295/7/9, 295/3/12, 295/6/13) (11).

С помощью многократного инбридинга создан линейный исходный материал для последующей селекции капусты белокочанной — по скороспелости (И-8, Нп-2, Дн26-1, Sb-3, Dt-1) и продуктивности (Л-Зм 1-333- $I_4$ , Л-Нis 339- $I_3$ , Л-Зм 6-350- $I_4$ , Л-36- $I_5$ , Л-Рi 44- $I_5$ , Л-Под100- $I_3$ , Л-Сл 105- $I_3$ , Л-Сла 133- $I_4$ ), капусты савойской — по высоким биохимическим показателям (Л-в1122, Л-к1432, Л-вен. 2321), капусты кольраби — по высоким биохимическим показателям (Л-G 121, Л-вб 3321, Л-к 1132), капусты китайской — по комплексу селекционных признаков, включая устойчивость к преждевременному стеблеванию, скороспелость, продуктивность (Shanghai March, Wzuci Comatsuna, Chrysanthemum heart). В качестве источника потенциальной продуктивности ценность представляют сорта и гибриды капусты белокочанной Подарок 2500, Парус, Амагер 611,  $F_1$  Аврора,  $F_1$  Соло, источниками экологической устойчивости могут служить сорта и гетерозисные гибриды: раннеспелые — Июньская 3200, Номер первый Грибовский 147,  $F_1$  Аврора, среднеспелые — Подарок 2500, Слава 1305, Парус и позднеспелый сорт Зимовка 1474 (12).

На основе комплексной оценки у огурца выделены генетические источники с групповой устойчивостью к пяти наиболее вредоносным болезням (ложная и настоящая мучнистая роса, оливковая, угловатая и бурая пятнистости), другими хозяйственно ценными признаками и получены ори-

гинальные короткоплодные партенокарпические формы разных половых типов — Л-82, R-29, Финист, Маринда, Кристина, Альянс, Матильда (13).

Образцы гороха овощного, созданные с помощью сложных конвергентных скрещиваний, представляют собой источники разнообразия форм по скороспелости (от очень ранних до очень поздних), высокой продуктивности, числу плодущих узлов, наибольшему числу бобов на узле, высокому прикреплению первого боба, по длине и типу стебля (Альфа, 17 ПСИ-09, 1003-10, Афила, Радар, Изумруд, Дарунок) (14). Получены детерминантные безлисточковые формы и позднеспелые образцы гороха овощного с замедленным переходом сахара в крахмал (15).

В качестве исходного материала для селекции петрушки по комплексу хозяйственно ценных признаков, в том числе качеству продукции, к перспективным относятся из листовой обыкновенной разновидности — сорта Богатырь, Глория, Карнавал, Vallesona, Gigante de Italia, образец № 70, из листовой кудрявой разновидности — сорта Астра, Славянская, Forest Green, образец № 31, из корневой разновидности — сорта Игл и Atika (16).

Важный и решающий способ борьбы с заболеваниями растений — выведение иммунных сортов, основанное на использовании природного иммунитета, о чем неоднократно писал в своих работах Н.И. Вавилов (1). Особое значение он придавал групповой, или комплексной, устойчивости. В этой связи во ВНИИССОК ежегодно проводится мониторинг возбудителей на овощных культурах, изучение внутривидовой дифференциации патогенов с отбором наиболее вирулентных штаммов или рас для создания искусственного инфекционного фона, выделение эффективных источников и доноров устойчивости для включения в селекционный процесс. Так, идентифицирован видовой состав патогенов, который ранее не фиксировали на овощных культурах в условиях Московской области: на корнеплодах моркови — *Sclerotinia nivalis*, *Pseudocercosporidium carotae*, на листьях и бобах фасоли — *Fusarium proliferatum* и *F. subglutinans*, на листьях бобов овощных — *Gliocladium roseum*, выделен возбудитель тифулеза (*Tiphula is-hikariensis*), не зарегистрированный до этого в России на корнеплодах свеклы (17). Выявлены основные болезни чеснока озимого *Allium sativum* L. в различных областях возделывания, проведена видовая идентификация возбудителей (18). В условиях жаркого лета 2010–2011 годов у лука репчатого в период вегетации было отмечено усиление поражения возбудителем черной плесени (*Aspergillus niger*), считавшимся лишь потенциально опасным патогеном, и изучена этиология этого заболевания. На моркови наблюдалось повышение агрессивности возбудителей кладоспориоза (*Cladosporium herbarum*), глиокладиума (*Gliocladium aureum*), цилиндрокарпона (*Cylindrocarpon radicolola*), склеротинии (*Sclerotinia nivalis*), псевдоцеркоспорициума (*Pseudocercosporidium*).

Ежегодный скрининг селекционного материала с целью выделения источников устойчивости и толерантности способствовал созданию форм с групповой устойчивостью к болезням. В частности, выведен ряд сортов и гибридов овощных культур — огурца (F<sub>1</sub> Катюша, F<sub>1</sub> Дебют, F<sub>1</sub> Кумир, F<sub>1</sub> Крепыш, F<sub>1</sub> Брюнет, Коротышка и др.), тыквы (Россиянка, Улыбка, Веснушка, Конфетка, Ольга), кабачка (Фараон, Русские спагетти, Уголек и др.), томата (Дубрава, Челнок, Отрадный, Патрис, Гранд, Тотюшка, Светлячок и др.), перца сладкого (F<sub>1</sub> Адепт, F<sub>1</sub> Сибиряк, F<sub>1</sub> Княжич, Желтый букет, Памяти Жегалова, Казачок, Сластена), лука репчатого (Ботерус, Золотничок, Спутник, Тэрвин, Сигма, Золотые купола, Цепариус, Колобок и др.), моркови (F<sub>1</sub> Грибовчанин, Минор и др.), капусты белокачанной (Парус, F<sub>1</sub> Снежинка), капусты китайской (Веснянка, Ласточка и

др.). Выделены сортообразцы капусты японской, толерантные к капустной моли (№№ 5, 9, 10), к возбудителю сосудистого бактериоза *Xanthomonas campestris* (№ 4 и № 8 — соответственно к штаммам 1279a и 5212, № 5 и № 11 — к штамму NBY6.04.07SM56), возбудителю слизистого бактериоза *Erwinia carotovora* (№ 1, № 11), возбудителю листовой пятнистости *Pseudomonas syringia* (№ 1, № 11) (19). Созданы и переданы в коллекцию ВИР (Всероссийский НИИ растениеводства, г. Санкт-Петербург) сорта и линии томата (Грот, Дубок, Сага 1, Сага 2, Линия 897-91, Линия 899-90), устойчивые к расам фитогоры T<sub>0</sub> и T<sub>1</sub> (20). Коллекционные и селекционные образцы чеснока озимого к-5262, к-2286, к-5254, к-5103, к-2965 и сорт Памяти Алексеевой селекции ВНИИССОК, обладающие высокой устойчивостью к фузариозу, рекомендованы как источники стрессоустойчивости и продуктивности для дальнейшей селекционной работы (21).

Успешно используются селекционерами методы экспресс-оценки на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам на уровне микрогаметофита и гаметного отбора. Этот подход имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной спорофитной селекцией. Мировой опыт показывает, что с помощью гаметной селекции можно регулировать интенсивность и направление отбора, создавая фоны, которые различаются по степени жесткости и продолжительности действия того или иного стрессора. Отбор по спорофиту и гаметофиту позволил выделить из сортопопуляций перца сладкого с разной холодостойкостью ценные генотипы, включить их в гибридизационный процесс, оценить эффективность поэтапного отбора в гибридном потомстве и выделить селекционные формы, сочетающие холодостойкость и продуктивность (22). В качестве источников комплексной устойчивости по спорофиту и гаметофиту для селекции перца на холодостойкость рекомендуется использовать сорта и линии Л-45, Л-34, Здоровье, Желтый букет, Л-Болер, Л-Сирень (23).

С помощью cDNA-AFLP (amplified fragment length polymorphism, кДНК-ПДАФ — полиморфизм длины амплифицированных фрагментов комплементарной ДНК) показано, что холодостойкость у томата контролируется полигенно и экспрессия генов устойчивости к холоду у резистентного образца при холодовом стрессе выше, чем у восприимчивого (22). Разработан генетико-физиологический метод селекции томата на холодостойкость, раннеспелость, дружное созревание, на основе которого созданы оригинальные линии (Сага 1, Чародей, Denar) для селекции на гетерозис (20).

При получении исходного материала для условий малообъемной гидропоники большое значение имеет устойчивость образцов к засолению, поскольку повышенная концентрация солей в субстрате вызывает «физиологическую засуху», снижает поступление ионов кальция в растение и плоды и вызывает вершинную гниль. В связи с этим была усовершенствована методика отбора на солеустойчивость по пыльце, семенам, сеянцам и по завязываемости плодов. Создан исходный материал (линии Л-Желтый Букет, Л-Желтоплодный × GS, Л-Мирто, Л-S-54-44, Л-8600) с устойчивостью к высоким концентрациям солей (24).

У растений цикория салатного (витлуф) дополнительное освещение (в течение 3-4 сут) этилированных листьев кочана люминесцентными лампами ЛФУ-30, спектр которых обогащен синим светом, увеличивает содержание аскорбиновой кислоты и сухого вещества в 1,5-2,0 раза (25).

Проблема качества овощной продукции, на чем неоднократно заострял внимание Н.И. Вавилов (1), в настоящее время чрезвычайно актуальна. В мировой практике концепция качества предполагает повышение

содержания полезных компонентов при снижении накопления нежелательных веществ и поллютантов. По этим же направлениям осуществляется селекция во ВНИИССОК. Выделены перспективные селекционные и коллекционные образцы перца сладкого сортотипа «паприка» Маяк, *Nodoniska sladka*, *Federico*, РС-9003, Л-4, Л-5, Л-6, Л-7 с комплексом хозяйственно ценных признаков, в том числе с высоким содержанием сухого вещества, витамина С, каротиноидов и интенсивностью окраски порошка более 120 (в единицах АСТА) для создания отечественных сортов (26). Из-за выраженного биологического действия (бактерицидный эффект и профилактика заболеваний) большое внимание уделяется чесноку. На основании биохимической оценки коллекции чеснока выявлены формы (№№ 33, 38, 43, Юбилейный 07) с высокой селенаккумуляционной способностью, относительно высоким содержанием сахаров и аллицина, которые рекомендованы как перспективные для селекции (27).

Установлены гены (*RR*, *Rr*), контролирующие увеличение содержания ликопина и β-каротина в красных плодах томата. Выделен источник высокого содержания ликопина — сорт Чаровница красная. Созданы линии томата для открытого грунта с высоким содержанием сухого вещества, простых сахаров, ликопина и других биологически активных веществ (28). Отмечено повышенное содержание суммы антиоксидантов в листьях красноокрашенного сорта лука репчатого Юбиляр. Получен перспективный исходный материал тыквы с высоким содержанием каротина, моносахаров и сухого вещества, очень приятным вкусом и фруктовым ароматом.

В результате системных экологических испытаний выявлены межвидовые и межсортные различия овощных культур по накоплению <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr. В качестве исходного материала выделены сорта, обладающие устойчивостью к накоплению радионуклидов: капуста белокочанная Белорусская 85, морковь Нантская, лук репчатый Одинцовец, сельдерей корневой сортов Егор и Есаул, томат сорта Талалихин, мята перечная Краснодарская и Серебристая (обладают комплексной устойчивостью к накоплению <sup>137</sup>Cs), салат Изумрудный, *Larand* (сочетает низкое накопление <sup>137</sup>Cs с экологической стабильностью признака), Берлинский желтый (стабильное проявление признака), Азарт и Московский парниковый (обладают комплексной устойчивостью к накоплению Cd и Pb), томат Спринт, лук Кривицкий ружовый (устойчив к накоплению <sup>90</sup>Sr), шпинат Жирнолистный и *Mona Lisa* (устойчивы к Cd и Pb), дайкон Дракон, *Ni-Light*, *Aoyutaka*, *Sprint Cross* (29, 30).

Во ВНИИССОК с использованием инновационных технологий разработаны системы оценки и отбора овощных культур с высокоэффективной антиоксидантной системой для создания функциональных пищевых продуктов. Установлены физиолого-биохимические закономерности формирования высокоэффективной антиоксидантной системы у овощных растений, определен состав и содержание антиоксидантов (биофлавоноидов, бетацианинов, аскорбиновой кислоты), их физико-химические свойства, активность и молекулярные механизмы протекторного действия. Среди традиционных (капустные, луковые) и нетрадиционных (амарант, якон, дайкон) и других овощных культур отобраны формы с высоким содержанием кверцетина, рутина, кемпферола, которые представляют собой высококачественное сырье для производства продуктов функционального назначения.

В современной селекции к важнейшим задачам относится быстрое достижение константности селекционного материала. Наиболее острая проблема возникает в случае с гетерозисными гибридами, для которых требуются гомозиготные линии с высокой комбинационной способностью.

Обычно такие линии получают при длительном (в течение 5-10 поколений) инбридинге. Использование биотехнологических подходов (культуры пыльников/микроспор и неопыленных семян *in vitro*) позволяет в несколько раз сократить сроки создания гомозиготных генетически стабильных линий. Первой овощной культурой, для которой во ВНИИССОК были разработаны технологии получения удвоенных гаплоидов в культуре пыльников и неопыленных семян *in vitro*, была морковь сорта Нантская 4. Затем методику апробировали на других сортообразцах моркови (НИИОХ 336, Витаминная, Московская зимняя А-515, Лосиноостровская 13, Леандр, Шантенэ 2461, Напе, Рондо, Каротан П-3, гибрид F<sub>1</sub> Каллисто). Среди растений-регенерантов, полученных этими методами, четко прослеживалась гаметоклональная изменчивость как по окраске и форме листовой пластинки, так и по корнеплоду (31). Уже разработана технология создания удвоенных гаплоидов для перца, получены растения-регенеранты из микроспор у сортов Здоровье, Чудо Подмосковья, Созвездие, Юбилейный ВНИИССОК и межвидовых гибридов, несущих устойчивость к вирусным заболеваниям от *Capsicum chinense* и *C. frutescens*. Предложена конкурентоспособная отечественная технология получения гаплоидных форм огурца в культуре неопыленных семян (32). Успешно проводятся исследования по культивированию *in vitro* неопыленных семян лука репчатого, свеклы столовой, тыквы (33, 34).

Маркер-ассоциированная, или маркер-вспомогательная, селекция (marker-assisted selection, MAS) основана на использовании современных молекулярно-генетических методов, позволяющих изучать и идентифицировать гены или локусы, отвечающие за тот или иной фенотипический признак, и на основании этого разрабатывать молекулярные маркеры, применение которых особенно эффективно, если речь идет о моногенном признаке. Косвенный отбор на основе методов молекулярного генотипирования делает возможным детектирование желаемых аллелей и гаплотипов уже на ранних стадиях развития растения, что существенно сокращает и упрощает селекционный процесс. Использование кодоминантной маркерной системы исключает из селекционного процесса этап тестирования гибридного потомства с целью выявления генотипов, несущих желаемые рецессивные аллели.

В последние годы во ВНИИССОК активно разрабатывается и используется молекулярное маркирование как для видовой и сортовой идентификации овощных культур, так и для изучения и идентификации генов, отвечающих за хозяйственно ценные признаки. Так, с помощью молекулярных маркеров проведен скрининг коллекционных и селекционных образцов лука репчатого и перца сладкого на наличие генов, отвечающих за признак цитоплазматической мужской стерильности. Определены типы ЦМС у изученных сортообразцов, что позволит отбирать генотипы с определенными аллелями уже на начальных этапах селекционного процесса и сократить объемы вовлекаемого в селекцию генетического материала (35, 36). Разработан кодоминантный маркер гена *Pun1* (один из генов, отвечающих за признак остроты у перца). При его использовании для скрининга расщепляющейся популяции F<sub>2</sub> с целью обнаружения гомо- и гетерозиготных образцов перца уже на стадии проростка были выявлены растения с желаемой комбинацией аллелей гена *Pun1*, что сократило объем высаживаемого материала и повысило эффективность отбора.

Таким образом, применение различных методов оценки и современных технологий управления процессом формообразования дало возможность сформировать богатейшую признаковую коллекцию овощных куль-

тур, которая насчитывает более 16 тыс. образцов (по 111 культурам), относящихся к различным ботаническим таксонам, и служит исходным материалом для селекционных программ. Его использование позволило ежегодно получать более 20 сортов и гибридов с заданными признаками для удовлетворения требований рынка. На основе фундаментальных разработок и привлечения созданных генетических источников во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур выведено более 850 сортов и гибридов, из которых 533 включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2012 году.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М., 1966.
2. Тимин Н.И., Агафонов А.Ф., Шмыкова Н.А., Титова И.В., Кан Л.Ю., Логунов В.В., Гуркина Л.К., Романов В.С. Межвидовая гибридизация в роде *Allium* L. и ее использование в селекции (методические рекомендации). М., 2007.
3. Бунин М.С., Мамедов М.И., Пышная О.Н., Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П., Енгальцева И.А., Джос Е.А., Кочиева Е.З., Рыжова Н.Н. Межвидовая гибридизация в роде *Capsicum* L. и ее использование в селекции (Методика). М., 2008.
4. Верба В.М., Мамедов М.И., Пышная О.Н., Шмыкова Н.А. Получение межвидовых гибридов методом эмбриокультуры. С.-х. биол., 2010, 5: 66-71.
5. Бочарникова Н.И. Особенности формирования генетической изменчивости в роде *Lycopersicon* Tourm. и ее значение для селекции. Автореф. докт. дис. М., 2007.
6. Романов В.С. Селекционно-генетические особенности форм межвидовых гибридов лука (создание и оценка). Автореф. канд. дис. М., 2008.
7. Логунов А.Н., Тимин Н.И. Полиморфизм сортов лука репчатого в условиях разного периода. Мат. IX Межд. науч.-метод. конф. «Интродукция нетрадиционных и редких растений». М., 2009, т. 1: 341.
8. Логунов А.Н. Потенциальная изменчивость сортов лука репчатого (*Allium cepa* L.) и наследование признаков растений в инбредных и кроссбредных потомствах. Автореф. канд. дис. М., 2012.
9. Жевора С.В. Селекционные и генетические особенности сортов и линий моркови в связи с продолжительностью вегетационного периода и продуктивностью. Автореф. канд. дис. М., 2006.
10. Заячковский В.А., Шмыкова Н.А., Старцев В.И. Цитологическое изучение особенностей микроспорогенеза в пыльниках у стерильной формы столовой свеклы. Мат. III Межд. симп. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» М.—Пушино, 1999: 478-480.
11. Ветрова С.А., Федорова М.И. Использование инбридинга для получения стерильных форм свеклы столовой. Гавриш, 2010, 5: 36-38.
12. Бондарева Л.Л. Научное обоснование и разработка системы методов селекции и семеноводства капустных культур. Автореф. докт. дис. М., 2009.
13. Гладышко С.Н. Создание исходного материала для селекции огурца для открытого грунта Нечерноземной зоны России. Автореф. канд. дис. М., 2002.
14. Кайгородова И.М., Пышная О.Н., Пронина Е.П. Перспективный селекционный материал гороха овощного. Овощи России, 2012, 1(14): 30-32.
15. Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А. Основные направления селекции гороха овощного. Сб. науч. тр. ВНИИССОК «Селекция и семеноводства овощных культур» (М.), 2009: 115-120.
16. Потехин Г.А., Харченко В.А., Пивоваров В.Ф. Хозяйственно-биологическая оценка коллекции петрушки в условиях Московской области. Мат. II Межд. науч.-практ. конф. «Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы». М., 2010, т. 2: 470-476.
17. Тимина Л.Т., Пивоваров В.Ф., Ткаченко О.Б. Новый патоген столовой свеклы в период хранения. Вестник РАСХН, 2010, 6: 39-41.
18. Пивоваров В.Ф., Тимина Л.Т., Никольшин В.П., Шестакова К.С. Методика заражения и оценки чеснока на устойчивость к фузариозу. М., 2009.
19. Мухортов В.Ю., Пивоваров В.Ф., Тареева М.М., Голубкина Н.А., Артемьева А.М., Кошелева О.В. Новая интродуцируемая культура капуста японская (*Brassica rapa* var. *nipposinica*) — источник здорового питания в Нечерноземной зоне России. Мат. VIII Межд. симп. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». М., 2009, т. 3: 189-191.
20. Скворцова Р.В., Кондратьева И.Ю. Сорта томата и овощного физалиса для



- открытого грунта селекции ВНИИССОК. М., 2000.
21. Пивоваров В.Ф., Никульшин В.П., Тимина Л.Т., Шестакова К.С. Новые сорта озимого чеснока. Вестник овощевода, 2010, 5: 6-9.
  22. Балашова И.Т., Урсул Н.А., Козарь Е.Г., Супрунова Т.П., Пивоваров В.Ф. Инновационная технология для селекции стрессоустойчивых форм томата. Мат. Съезда генетиков и селекционеров, посвященного 200-летию со дня рождения Чарльза Дарвина, и V съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров. М., 2009, ч. I: 177.
  23. Енгалычева И.А. Создание исходного материала перца сладкого (*Capsicum annuum* L.) с комплексной устойчивостью к вирусным болезням и пониженным температурам. Автореф. канд. дис. М., 2007.
  24. Белавкин Е.С. Оценка и создание исходного материала для селекции сортов и гибридов перца сладкого, адаптированных к условиям малообъемной технологии. Автореф. канд. дис. М., 2010.
  25. Гинс М.С., Шевченко Ю.П., Колесников М.П. Фракционный состав полифенолов в этилированных и выращенных при досвечивании растениях цикория салатного витлуф. Овощи России, 2009, 1: 31-32.
  26. Бавыкина Н.В. Выделение исходного материала перца сладкого сортотипа «паприка» с высоким содержанием биологически активных веществ. Автореф. канд. дис. М., 2012.
  27. Хрыкина Ю.А., Голубкина Н.А., Никульшин В.П., Григорьянц И.К., Богачев В.Н. Аккумуляция селена чесноком *Allium sativum* L. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2007, 5: 32-33.
  28. Кондратьева И.Ю., Гинс М.С., Гинс В.К., Ильенко М.С. Особенности наставления скороспелости и содержание ликопина у гибридов F<sub>1</sub> томата. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2011, 5: 46-48.
  29. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Бунин М.С. и др. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон). М., 2005.
  30. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В. и др. Рекомендации для снижения радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряновкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы). М., 2005.
  31. Тюкавин Г.Б. Основы биотехнологии моркови. М., 2007.
  32. Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П. Индукция гиногенеза в культуре *in vitro* неопыленных семян *Cucumis sativus* L. Гавриш, 2009, 4: 40-44.
  33. Шмыкова Н.А. Разработка системы биотехнологических методов, направленных на ускорение селекционного процесса овощных культур. Автореф. докт. дис. М., 2006.
  34. Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Кушнерова В.П., Химич Г.А. Индукция гиногенеза в культуре неопыленных семян тыквы. Овощи России, 2011, 1(10): 28-31.
  35. Супрунова Т.П., Пышная О.Н., Шмыкова Н.А., Джос Е.А. Получение межвидовых гибридов перца (*Capsicum* L.) S-плазмотида с использованием эмбриокультуры. С.-х. биол., 2009, 3: 60-67.
  36. Супрунова Т.П., Логунов А.Н., Логунова В.В., Агафонов А.Ф. Определение типа цитоплазматической мужской стерильности у лука репчатого (*Allium cepa* L.) селекции ВНИИССОК. Овощи России, 2011, 4(13): 20-21.

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства  
овощных культур Россельхозакадемии,  
143080 Московская обл., Одинцовский р-н, пос. ВНИИССОК,  
ул. Селекционная, 14,  
e-mail: vniissok@mail.ru

Поступила в редакцию  
25 апреля 2012 года

## FORMATION OF INITIAL MATERIAL OF VEGETABLE CROPS: N.I. VAVILOV'S IDEAS AND MODERN TECHNOLOGIES

*V.F. Pivovarov, O.N. Pyshnaya, N.A. Shmykova, L.K. Gurkina*

### Summary

The data are summarized of creating the new genetic sources, basing on both classic and modern methods, for selection of the competitive domestic varieties and hybrids in the All-Russian Institute for Selection and Seed Breeding of Vegetable Crops. The different evaluation methods and the modern technologies were used to manage plant morphogenesis, and as a result the richest collection was gathered, representing 16,000 specimen with the wide range of useful traits of 111 vegetable crops from different botanical taxons. On the base of fundamental studies and the genetic sources from this collection, more than 20 cultivars and hybrids with target traits can be offer annually to meet the demands of the market. As a total, more than 850 varieties and hybrids have been created of which 533 included into The State Catalog of genetic achievements in Russia in 2012.