

Ж. «Достижения науки и техники» АПК № 7, июль 2007 стр. 2-6

## СОХРАНЕНИЕ. ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КАРТОФЕЛЯ ВО ВНИИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА (ВИР).

С.Д. Киру, Т.А. Гавриленко, Л.И. Костина, Е.В.Рогозина, О.Ю. Антонова,  
Э.В. Трускинов, Н.А. Швачко, Е.А. Крылова, А.Б.Смирнова  
ГНЦ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, 190000, Санкт-Петербург, ул. Б Морская, 42-44, e-mail: [step\\_kiru@imail.ru](mailto:step_kiru@imail.ru)

### Резюме

Одна из крупнейших в мире, коллекция картофеля Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова насчитывает около 9000 образцов диких и культурных видов, селекционных сортов и гибридов. Современные технологии хранения и генотипирования на основе ДНК маркеров используются для создания *in vitro* коллекции картофеля.

Комплексная оценка сотен образцов полевой коллекции по продуктивности, содержанию крахмала, скороспелости, оценка на устойчивость к грибным, вирусным, бактериальным болезням и вредителям выполняется ежегодно в ВИРе и на его опытных станциях; выделенный ценный материал широко используется в селекции.

В результате изучения скрещиваемости диких видов картофеля серий *Acaulia Juz.*, *Glabrescentia Buk.*, *Commersoniana Buk.*, *Demissa Buk.*, *Longipedicellata Buk.*, *Simpliciora Buk.*, *Megistacroloba Card. et Hawk.*, *Transaequatorialia Buk.* (=Tuberosa wild Hawkes, =Bukasoviana Gorbat.) с видами других серий и культурным картофелем получены гибриды, многие из которых являются уникальными. Исследованы морфологические особенности и хозяйственно ценные признаки гибридных потомств.

**Ключевые слова:** коллекция, образец, признак, устойчивость, селекция

### Введение

В коллекции ГНУ ГНЦ ВИР широко представлен генофонд рода *Solanum* секции *Petota*: около 170 видов культурного и дикорастущего картофеля, отечественные и зарубежные сорта. Полевые коллекции картофеля, поддерживаемые традиционным способом, несут значительные потери из-за воздействия экстремальных факторов внешней среды, накопления в

растениях вирусных и бактериальных заболеваний. Поэтому *in vitro* коллекция оздоровленных и идентифицированных современными методами растений является обязательной и неотъемлемой частью современных генбанков растительных ресурсов. Несомненным преимуществом *in vitro* коллекций является возможность компактного хранения многих сотен коллекционных образцов в контролируемых условиях среды, а также возможность обмена образцами между различными генбанками и селекционными центрами.

Одно из важнейших направлений деятельности ВИР - исследования в области предбридинговой селекции, поиск источников и создание доноров устойчивости к наиболее опасным патогенам. В настоящее время около 90% картофеля выращивается в личных подсобных хозяйствах, где повышение уровня агротехники с элементами защиты растений от болезней и вредителей представляется очень сложным. В связи с такой ситуацией, сейчас наиболее остро стоит вопрос создания универсальных сортов, сочетающих высокую продуктивность, раннеспелость, высокие кулинарные и технологические качества с высокой и стабильной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням и вредителям. В настоящее время самыми вредоносными патогенами для картофелеводства в России остаются фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), ризоктониоз *Rizoctonia solanii* Kuhn., парша обыкновенная *Streptomyces scabies*, вирусы картофеля X, Y, S, M, золотистая картофельная нематода *Globodera rostochiensis* Woll и колорадский жук. Селекционеры нуждаются в новых генетических источниках устойчивости к перечисленным выше вредоносным патогенам картофеля, а также в источниках продуктивности, раннеспелости, качества. Поэтому основной задачей исследований, проведенных в последние 6 лет (2001-2006) было комплексное изучение образцов коллекции картофеля ВИР, с целью выделения форм, обладающих ценными агрономическими признаками и устойчивостью к выше названным патогенам.

### **Методика и материал для исследований**

Комплексная оценка образцов мировой коллекции проводилась совместно с сотрудниками ВИЗР, с целью выделения новых генетических источников для селекции на устойчивость к основным патогенам картофеля. Образцы для скрининга были отобраны после предварительной трехлетней визуальной оценки. Лабораторно-полевая оценка устойчивости к грибным, вирусным болезням, картофельной нематоде, проводилась по методикам ВИР [16], ВИЗР и НИИКХ. Было изучено в общей сложности более 1900 образцов коллекции. Оценка хозяйственных признаков у сортов и культурных видов проводилась одновременно в пяти различных эколого-

географических районах, на опытных станциях ВИР (Санкт-Петербург, Мурманская, Московская, Тамбовская обл., Краснодарский край). Выделенные после предварительного комплексного изучения сорта оценивали по новой технологии оценки по потомству от самоопыления, разработанной в ВИРе в 2001г. По данной технологии для селекции рекомендуется использовать исходный материал с донорскими свойствами, выделенный на основе многоступенчатого скрининга в четыре этапа. Методы поддержания *in vitro* коллекции описаны Э.В.Трускиновым [21]. Методы проведения ПЦР, микросателлитные (SSR), RAPD и органелло-специфичные праймеры описаны ранее [1,5].

## **Результаты исследований и их обсуждение**

### ***Поддержание, хранение и изучение генетического разнообразия коллекции картофеля ВИР***

Мировая коллекция картофеля ВИР насчитывает сегодня 9000 образцов, в т.ч. 3000 образцов диких видов, 3500 – культурных видов, 2100 – селекционных сортов, 400 – дигамплоидов и межвидовых гибридов. Около 300 старых сортов, созданных 60 и более лет назад - уникальны, т.к. сохранились только в данном генбанке. Проводится изучение таксономически значимых морфологических признаков и определение числа хромосом образцов. Такая оценка в 2006 г. была проведена для 250 образцов культурных и 90 образцов близкородственных диких видов. Завершается составление паспортных и оценочных баз данных коллекционных образцов, включающих географическую, таксономическую, биологическую характеристику. Ежегодно коллекция пополняется, благодаря обмену с другими генбанками и научными учреждениями.

По сравнению с полевыми коллекциями *in vitro* коллекция картофеля в ВИРе немногочисленна (около 300 образцов), и создается как дублетная коллекция оздоровленных растений, представляющих уникальный и наиболее ценный материал, а также образцов, которые невозможно репродуцировать при семенном размножении. Большинство образцов представлено сортами отечественной селекции; кроме того в условиях *in vitro* сохраняются образцы три- и пентаплоидных культурных видов (*S.juzepczukii*, *S.chaucha*, *S. curtlobum*), которые не могут быть воспроизведены семенами; а также материал, представляющий интерес для селекционно-генетических исследований, включая образцы диких видов и гибридные клоны. Коллекция *in vitro* ежегодно пополняется новым оздоровленным материалом на основе общепринятых методов культуры меристем и хемотерапии. Раз в 2-3 года проводится индексация коллекции на наличие основных вирусных

заболеваний (Y, X, M, S, ВСЛК, карантинные андийские вирусы) методом иммуноферментного анализа. Коллекция *in vitro* сохраняется в условиях минимального роста в темноте при температуре +2°C в виде микроклубней. В зависимости от генотипа образцы растений хранятся таким образом 1-3 года без переноса на свежие питательные среды.

При хранении больших коллекций возникает проблема контроля и идентификации сохраняемого генофонда. Поэтому в ВИРе начиная с 2000 года в целях генотипирования и изучения генетического разнообразия коллекционного материала все шире применяются молекулярные методы, основанные на использовании ДНК маркеров. Генотипирование селекционных и аборигенных сортов картофеля проводится на основе SSR анализа. 10 ядерных микросателлитных маркеров были успешно использованы для генотипирования 100 селекционных и 20 чилийских аборигенных сортов из коллекции ВИР.

Генетическое разнообразие 100 сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции исследовано при помощи ПЦР с органелло-специфичными праймерами. В изученной выборке сортов выявлено 8 различных гаплотипов. Показан незначительный уровень полиморфизма органелльных ДНК у сортов картофеля - подавляющее число сортов (92,9%) относились лишь к двум гаплотипам, из них 62 сорта имели один и тот же "культурный" тип цитоплазмы [5].

Генетическая стабильность 20 *in vitro* образцов была подтверждена на основе сравнения SSR- и RAPD- спектров растений длительно сохраняемых в условиях *in vitro* и их полевых аналогов. Результаты работы подтверждают надежность метода *in vitro* хранения картофеля, не включающего культуру клеток и тканей, и состоящего из последовательных этапов размножения пазушными почками и хранения микроклубней. *In vitro* коллекции позволяют в контролируемых условиях среды сохранять оздоровленные образцы полевой коллекции и в будущем - являются перспективным исходным материалом для создания криоколлекций.

#### ***Оценка коллекции картофеля ВИР по селекционно-ценным признакам***

Комплексная оценка образцов коллекции по таким агрономическим признакам, как продуктивность, скороспелость, содержание крахмала, позволили выделить ценный на наш взгляд исходный материал для вовлечения в селекционные программы.

*Продуктивность.* В результате оценки продуктивности сортов из коллекции были выделены как отечественные, так и зарубежные сорта, которые в течение 3-5 лет превышали стандарт на 60-80%. Наиболее высокую продуктивность (по сравнению со стандартными сортами Невский и Петербургский) показали сорта Аврора, Акросия, Букет, Елизавета,

Елисеевский, Лазарь, Малиновка, Русский сувенир, Спарта, Холмогорский, Эффект, Юбилей Жукова (Россия); Блакит, Журавинка, Зарница, Здабытак, Лазурит, Одиссей, Талисман, Явор (Беларусь); Baszta, Vzura, Koga, Triada, Tristar, PS-17036 (Польша); Alwara, Ivetta, Velox (Германия); Koreta, Korneta (Чехия). Следует отметить высокую пластичность по урожайности раннеспелых сортов Удача, Лазурит, которые имели одинаково высокие и стабильные по годам показатели в разных эколого-географических условиях.

Многоклубневость – одна из составляющих продуктивности картофеля. Наиболее богатые источники многоклубнёвости - южноамериканские культурные виды *S. andigenum*, *S. rybinii*, *S. goniocalyx* и *S. stenotomum*. Широкий полиморфизм этих видов позволил выделить среди них новые источники многоклубневости – *S. andigenum* k-3141, k-8194, k-4629, *S. rybinii* k-1713, k-6406, k-7160, k-8592, k-5935, k-5974, k-8596, *S. goniocalyx* k-6507, k-7048, k-8069, k-3154, k-8162, k-4620, k-17961, *S. stenotomum* k-12782, k-10915, k-13257, k-13250, k-10433. Среднее число клубней на одно растение у этих образцов составило от 25 до 40 шт.

Скороспелость. Создание скороспелых сортов является важным направлением в селекции, особенно для условий Севера и Северо-Запада России. За последние годы коллекция пополнилась новыми скороспелыми сортами, многие из которых сочетают скороспелость с другими хозяйственно-ценными признаками. Так, из новых поступлений в результате трехлетнего изучения из коллекции выделены сорта Алена, Бежицкий, Брянский деликатес, Даренка, Дебрянск, Жаворонок, Жуковский ранний, Лакомка, Лина, Любава, Памяти Осиповой, Погарский, Русский сувенир, Снегирь, Удача, Холмогорский Эффект (Россия), Явор (Беларусь), Aster, Bekas, Irga, Harpun, Lena (Польша); Andra, Bonus, Velox (Германия); Kobra, Korela, Korneta, Krasa, Tegal (Чехия) и др. Большинство скороспелых сортов превышали стандарт по этому признаку на 20–40%.

Повышенное содержание крахмала Ценными источниками для селекции на повышенное содержание крахмала могут служить белорусские сорта. Подтверждение этому - результаты оценки по потомству от самоопыления выделенных сортов, которая показала высокую степень наследования данного признака (60–80% сеянцев). В качестве источника повышенного содержания крахмала для использования в селекционных программах можно рекомендовать такие сорта, как Брянский надежный, Брянская новинка, Голубизна, Накра, (Россия) Альпинист, Атлант, Гарант, Здабытак, Зубренок, Лазурит, Милавица, Синтез (Беларусь), Зарево (Украина), Asaja, Assia (Германия), Agria, Kardal, Karida, Karnico, Vebeca (Нидерланды), Ceza (Польша).

Устойчивость к фитофторозу. Фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary по-прежнему остается одной из самых вредоносных и широко распространенных болезней для картофелеводства в России. Поэтому проблема выведения сортов, устойчивых к фитофторозу - одна из приоритетных задач селекции этой культуры. Основным источником для селекции на устойчивость к этому заболеванию в селекции служат дикорастущие виды рода *Solanum* L. Изучение их широкого разнообразия в мировом генофонде позволяет выявить новые источники высокой устойчивости, как сверхчувствительного типа, так и горизонтального. Так, наряду с уже известными видами *S. berthaultii*, *S. bulbocastanum*, *S. demissum*, *S. fendlerii*, *S. medians*, *S. microdontum*, *S. michoacanum*, *S. pinnatisectum*, *S. polyadenium*, *S. polytrichon*, богатыми устойчивыми формами, выявлены виды, у которых ранее такие формы не были найдены: *S. albicans* k-9813, *S. cardiophyllum* k-16828, k-17380, *S. dodsii* k-20705, k-20709, *S. hougasii* k-10515, k-12165 k-18886, *S. okadae* k-20175. Отдельно следует отметить высокую устойчивость клубней выделенных образцов *S. cardiophyllum* k-16828 k-10456 и *S. okadae* k-20177 [10].

Высокую полевую устойчивость в результате пятилетнего изучения проявили образцы южноамериканских видов: *S. albornzii* k-17621, *S. avilesii* k-20410, *S. berthaultii* k-7637, k-8787, k-23047, *S. brachycarpum* k-21258, *S. capsicibaccatum* k-15155, *S. immite* k-12168, k-16564, k-18109, *S. microdontum* k-19136, *S. ruiz-ceballosii* k-7370, *S. simplicifolium* k-5399, *S. vernei* k-18158, k-18161, k-20125 и североамериканских: *S. demissum* k-23306, k-2332, *S. bulbocastanum* k-19048, k-21275, k-21278 k-22677, k-22998, *S. hougasii* k-18886, *S. iopetalum* k-1052, *S. papita* k-16888, k-9145, k-17454, k-21547, k-22592, *S. pinnatisectum* k-17463, k-19758, k-15252, k-15253, *S. polyadenium* k-15256.k-18139, k-19330, *S. polytrichon* k-18925, *S. stoloniferum* k-19200, k-19201, *S. verrucosum* k-22609. Образцы *S. berthaultii* k-23047, *S. cardiophyllum* k-16828, *S. neoantipovichii* k-8505, *S. ruiz-ceballosii* k-7370 сочетают устойчивость к фитофторозу листьев и клубней [10].

Следует отметить особую ценность образцов диких видов, обладающих одновременно устойчивостью к нескольким патогенам. Так, образец *S. pinnatisectum* k-15253 сочетает устойчивость к фитофторозу, трем патотипам вируса Y, колорадскому жуку и картофельной моли [10].

В результате оценки селекционных сортов выделены образцы с высокой полевой устойчивостью к фитофторозу (7-8 баллов): Аспия, Вестник, Лукьяновский, Никулинский, Удача, Чародей (Россия); Здабыток, Ласунок, Сузорье (Беларусь); Зарево, Луговской, Лыбидь (Украина); Ania, Baszta, Dunajec, Grot, Jantar, Klepa, Koga, Lawina, Meduza, Omulev, Triada,

Vistula (Польша), Clarissa (Германия); гибридные клоны из США LBR-1, LBR-7, LBR-18, LBR-46, LBR-47.

Устойчивость к другим грибным болезням. В результате проведенных совместных исследований с учеными Петрозаводского государственного университета по изучению более 600 образцов диких и культурных видов коллекции картофеля ВИР на устойчивость к парше обыкновенной и ризоктониозу были выделены образцы дикорастущих и культурных видов, обладающие высокой устойчивостью к этим болезням: *S. chacoense*, *S. kurtzianum*, *S. fendlerii*, *S. oplocense*, *S. polytrichon*, *S. andigenum*, *S. rybinii*. По устойчивости к парше серебристой источники этого признака выявлены среди видов *S. boliviense*, *S. cardiophyllum*, *S. hondelmanii*, *S. jamesii*, *S. andigenum*.

Устойчивость к вирусным болезням. В результате проведения за последние годы совместных исследований с Всероссийским НИИ защиты растений и Институтом акклиматизации и селекции растений (Млохов, Польша) из коллекции диких видов удалось выделить новые генетические источники устойчивости к отдельным вирусам картофеля.

Устойчивость к вирусу X показали отдельные образцы *S. acaule*, *S. bulbocastanum*, *S. microdontum*, *S. chacoense*, *S. demissum*, *S. fendlerii*, *S. cardiophyllum*, *S. jamesii*. Устойчивостью к вирусу X и фитофторозу обладают образцы видов *S. acaule* k-9794 и *S. berthaultii* k-23047, *S. demissum* k-3345, k-3362, k-3540, *S. polytrichon*, k-5347, k-5682, *S. pinnatisectum* k-4459 и *S. guerreroense* k-18407. Последний устойчив и ко всем трем штаммам вируса Y).

Устойчивость к вирусу Y. Оценка устойчивости к вирусу Y позволила выделить высокоустойчивые образцы *S. chacoense*, *S. demissum*, *S. dolichostigma*, *S. guerreroense*, *S. michoacanum*, *S. neoantipovitchii*, *S. pinnatisectum*, *S. stoloniferum*, *S. polytrichon*. Устойчивость к трем штаммам вируса Y (PVY) выявлена у образцов диких видов *S. stoloniferum*, *S. neoantipovichii* k-8505, *S. chacoense* k-4236, *S. dolichostigma* k-7610, *S. pinnatisectum* k-4459, *S. polytrichon* k-5347, k-5682 [10].

Многие из выделенных вирусоустойчивых образцов сочетают этот признак с устойчивостью и к другим патогенам. Так, у образца *S. dolichostigma* k-7610 Вук. была выявлена высокая полевая устойчивость к колорадскому жуку. Сочетание устойчивости к PVY и фитофторозу было установлено у образцов *S. stoloniferum* k-2534, k-3326, k-3527, *S. neoantipovichii* k-8505, *S. pinnatisectum* k-4459 и *S. polytrichon* k-5347. Образец *S. stoloniferum* k-3326 сочетал высокую устойчивость к фитофторозу с устойчивостью к вирусу Y и частичную устойчивость к вирусу X.

Устойчивость к золотистой картофельной нематодe (ЗКН)

(*G.rostochiensis* Woll.) остается приоритетным направлением в селекции картофеля на ближайшие годы. По данным Л.И. Костиной и др. [14] в настоящее время мировой сортимент насчитывает уже более 600 сортов картофеля, устойчивых к данному паразиту. В Германии выведено более 240 сортов, в Нидерландах – 182, в Польше – 40, в Англии – 24, в Беларуси – 40, в России – 19, в Литве – 5, в Украине – 4 и др. В 2006 году в Государственный реестр было внесено только 12 нематодоустойчивых сортов отечественной селекции (Аспия, Десница, Жуковский ранний, Заворовский, Крепыш, Кристалл, Лукьяновский, Пушкинец, Рождественский и др.). Учитывая значительное снижение уровня карантинного контроля за распространением картофельной нематоды, проблема выведения нематодоустойчивых сортов в России стоит очень остро. В России распространен патотип Ro1 ЗКН, однако, учитывая, что в Европе распространены и другие патотипы, вероятность их завоза в нашу страну (Ro2, Ro3, Ro4, Ro5) довольно велика. Поэтому российские селекционеры должны ориентироваться не только на устойчивость к одному патотипу Ro1, а начинать использовать в селекции исходный материал, обладающий устойчивостью к различным патотипам как *G.rostochiensis*, так и другого вида Globodera - *G.pallida* (Pa1, Pa2, Pa3). В качестве исходного материала рекомендуются такие сорта, которые в половом потомстве максимально передают не только гены устойчивости к нескольким патотипам, но и такие агрономические признаки, как продуктивность, скороспелость, содержание сухого вещества, вкусовые качества и др. К таким сортам относятся: (1) сорта, устойчивые к патотипу Ro1,2,3 – Allure, Amalfy, Belita, Cordia, Liseta, Mara, Platina, Producent, Red Scarlett, Vebeca, Veenster; (2) к Ro1,2,3,4 – Amera, Elkana; (3) к Ro1,3,5 – Roeslau; (4) к Ro1,4,5 – Esta; (5) к Ro1,5 – Lyra, Wega; (6) к Ro1,2,3,5 – Fox, Hilda, Ute; (7) к Ro1-5 – Aiko, Arnika, Franzi, Miranda, Ponto; (8) к Ro1,2,4,5 – Turbo и др. Особый интерес представляют сорта, устойчивые к двум видам нематоды *G. rostochiensis* и *G. pallida*: Ro1, Pa2 – Maritima, Ramos; Ro1, Pa3 – Drop; Ro1, Pa1,3 – Vantage; Ro1,5, Pa2 – Heidrun; Ro1,2,5, Pa2 – Benol; Ro1,3,4, Pa2 – Danva; Ro1-3, Pa2 – Karida, Karnico, Pansta; Ro1-3, Pa2,3 – Kantara; Ro1-4, Pa2 – Atrela, Elles, Producent, Promesse, Sante; Ro1,2,3,5, Pa2 – Tanja; Ro1-5, Pa2 – Darwina, Proton. Выделенные сорта ценны и тем, что они сочетают устойчивость к нематодe с другими хозяйственно ценными признаками (высокой продуктивностью, устойчивостью к вирусным болезням или фитофторозу). Оценка их по потомству от самоопыления позволила установить высокую долю устойчивых форм в расщепляющейся популяции. У сортов Alcmaria, Granola, Provita, Quarta, Sagitta и гибридного клона SVP (VTN)<sup>2</sup> 62-33-3 устойчивые к золотистой картофельной нематодe



сеянцы составляют более 60%. Высокий уровень наследования устойчивости показали также сорта Agria, Amigo, Berber, Elcana, Panda, Ukama, Van Gog (Нидерланды), Drop, Grot, Koga, Lawina (Польша), Juliver (Германия).

### **Изучение скрещиваемости диких и культурных видов**

Одним из основных вопросов, непосредственно определяющих возможность использования диких видов для целей селекции, является их скрещиваемость с культурным картофелем. Большое внимание в современных исследованиях отдела генетических ресурсов картофеля уделяется изучению скрещиваемости диких видов картофеля и межвидовых гибридов, полученных с их участием. Изучение и незамедлительное использование образцов мировой коллекции картофеля ВИР для целей селекции было начато сразу после поступления первых сборов из экспедиций 1925–1927гг. Первые результаты проведенных исследований были изложены А.Я. Камераз в 1936 г. Вовлечение в межвидовую гибридизацию видов с различным уровнем пloidности и разработка методов улучшения скрещиваемости были начаты сотрудниками ВИР еще в довоенные годы. Именно тогда были получены полиплоидные формы ( $2n=96$ ) тетраплоидного вида *S. acaule* и ( $2n=48$ ) диплоидного вида *S. rybinii*. Позднее были получены полиплоидные растения 30 видов картофеля, относящихся к 18 сериям [4]. Впервые использовала полиплоидные формы дикого картофеля для целей практической селекции Н.А. Лебедева. Гибридные комбинации с участием полиплоидных форм видов относящихся к сериям *Transaequatorialia* Buk., *Cuneolata* Hawk., *Megistacroloba* Card. et Hawk. *Longipedicellata* Buk., *Verrucosa* Buk. синтезировала Н.А. Житлова. Некоторые из них впоследствии послужили в качестве исходного материала при выведении сортов картофеля в России, Беларуси, Казахстане. М.А. Вавиловой были получены и оценены по селекционно важным признакам гибриды от скрещиваний картофеля с отдаленными видами *S. commersonii* (серия *Commersoniana* Buk.) и *S. chomatophilum* (серия *Chomatophila* Gorbat.). К.З. Будин и Т.И. Соболева для вовлечения в селекцию диплоидных диких видов картофеля осуществляли их гибридизацию с дигиплоидами селекционных сортов и формами *S. andigenum* Juz. et Buk.. Дикие виды отдаленных серий (*Pinnatisecta* Rydb., *Bulbocastana* Rydb., *Etuberosa*) вовлекались в гибридизацию с использованием методов клеточной инженерии, в ряде комбинаций соматические гибриды успешно скрещивали с *S. tuberosum*.

В результате многолетней целенаправленной работы по вовлечению в селекцию разнообразия видов картофеля было создано и оценено множество межвидовых гибридов. Клоны гибридов, у которых ценные признаки дикого вида сочетаются с положительными хозяйственными качествами культурного

Таблица 1. Использование диких видов картофеля из коллекции ВИР в создании исходного материала для селекции на устойчивость к патогенам

Серия	Вид	Межвидовой гибрид	Автор
<u>Устойчивость к <i>Phytophthora infestans</i></u>			
Demissa	<i>S. demissum</i>	Y9-95	Камераз, Патрикеева, 1980*
Longipedicellata	<i>S. stoloniferum</i>	458-1	Будин 1989
	<i>S. polytrichon</i>	P-33-1, P-32-13, P-34-6, P-38-3	Житлова, Котова, 1984
	<i>S. vallis mexici</i>	X9-30, X9-32	Камераз, Патрикеева, 1980
Verrucosa	<i>S. verrucosum</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. verrucosum</i> (2n=48) × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Житлова, 1989
Transaequatorialia	<i>S. vernei</i>	c1-102, c1-103	Букасов, Камераз 1972
Simpliciora	<i>S. simplicifolium</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. simplicifolium</i> 2n=48) × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Камераз, Вавилова, Житлова, Иванова, 1974
<u>Устойчивость к вирусу Y</u>			
Longipedicellata	<i>S. stoloniferum</i>	76-534...542 1980	Найданова,
<u>Устойчивость к вирусу X</u>			
Acaulia	<i>S. acaule</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. acaule</i> (2n=96) × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Камераз, Вавилова, Житлова, Иванова, 1978
<u>Устойчивость к вирусу M</u>			
Transaequatorialia	<i>S. gourlayi</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. gourlayi</i> × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Житлова, Трускинов 1984
Megistacroloba	<i>S. megistacrolobum</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. megistacrolobum</i> (2n=48) × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Житлова 1989
<u>Устойчивость к <i>Globodera rostochiensis</i></u>			
Transaequatorialia	<i>S. famatinae</i>	Л 65/26	Осипова, Евдокимова, 1980
	<i>S. kurtzianum</i>	B <sub>1</sub> ( <i>S. kurtzianum</i> × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Житлова 1989
	<i>S. leptophyes</i>	Л 48/67	Осипова, Евдокимова, 1980
	<i>S. multidissectum</i>	B <sub>15</sub> . <i>multidissectum</i> (2n=48) × <i>S. tuberosum</i> ) × <i>S. tuberosum</i>	Житлова 1989
	<i>S. vernei</i>	23/71, 25/71-2, 11, 12	Понин, 1984

Примечание: \* - см. ссылку в списке литературы.

картофеля, широко рассылались в селекционные учреждения. Дикие виды картофеля, привлеченные в качестве источников устойчивости к патогенам, а также созданные на их основе гибридные клоны представлены в таблице 1.

Возрастание вредоносности широко распространенных, а также усиление негативного воздействия ранее малозначимых патогенов картофеля обуславливают необходимость постоянного расширения генофонда и поиска новых источников устойчивости к экстремальным факторам среды. Так, в 2004-2006гг. в ВИРе впервые были вовлечены в гибридизацию некоторые малоизученные или совсем неиспользованные в селекции виды картофеля Южной Америки сравнительно недавно описанные К. Очоа. Это группа видов относящихся к серии *Tuberosa* Rydb. (Hawkes) или *Bukasoviana* Gorbat. Получено первое поколение гибридов от скрещивания видов *S. alandiae*, *S. doddsii*, *S. gandarillasii* с культурным картофелем. Отобраны перспективные для селекции гибридные клоны [19]. Проводится изучение особенностей проявления признаков устойчивости к фитофторозу и картофельной нематоды в генеративном потомстве отдельных клонов.

### **Заключение.**

Мировая коллекция картофеля ВИР служит основным источником исходного материала для всех направлений селекции. Богатое разнообразие диких и культурных видов благодаря современным технологиям делают достижимым вовлечение полезных признаков в относительно короткие сроки. Комплексное изучение коллекционных образцов позволяет выделить и создать высокоэффективный исходный материал для создания новых сортов, обладающих комплексом ценных признаков, включая высокую и стабильную устойчивость к основным патогенам. Вовлечение в гибридизацию новых видов картофеля позволяет создать новый исходный материал.

### **Список литературы**

1. Антонова О.Ю., Н.А. Швачко, Л.И. Костина, Л.Л. Малышев, Т.А. Гавриленко. (2004). Генетическая дифференциация сортов картофеля с использованием SSR маркеров. *Аграрная Россия*, № 6, 2004, с.19-24
2. Будин К.З., Н.Ф. Бавыко, Л.М. Турулева Значение диплоидных видов картофеля и пути их использования в селекции. //Диплоидные виды картофеля и их использование в селекции. Вып. 145. Л. 1984. С.3-8.
3. Будин К. З., Колобаев В. А., Житлова Н. А. Поиск источников устойчивости к фитофторозу и вирусу Y среди видов рода *Solanum* L. // *Сельскохозяйственная биология*, 1988, №5, С. 40-42.
4. Букасов С. М. Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля. Изд. «Колос». Л., 1972. 359 с.
5. Гавриленко Т. А., О. Ю. Антонова, Л. И. Костина, Изучение генетического разнообразия сортов картофеля с использованием ПЦР анализа ДНК

органелл. Генетика, 2007. (в печати).

6. Гавриленко Т. А.. 2005. Создание новых форм культурных растений на основе соматической гибридизации. В кн. “Идентифицированный генофонд растений и селекция” под. ред. Б.В. Ригина, 2005. СПб, ВИР, С.628-644.
7. Житлова Н. А., К.А. Котова S. polytrichon Rydb. – донор фитофтороустойчивости. // Диплоидные виды картофеля и их использование в селекции. Вып. 145. 1984. С. 29-31.
8. Житлова Н. А., Трускинов Э. В. Об устойчивости к вирусу М дикого вида картофеля *Solanum gourlayi* Hawk. и характере ее наследования. Генетика. 1984. Т. 20. №3, с. 463-468.
9. Зотеева Н.М., Евстратова Л.П. Реакция диких видов картофеля на заражение серебристой паршой (*Helminthosporium solani*). Вестник защиты растений. С.-П., ВИЗР, 2004, вып. 1, стр. 76-80.
10. Зотеева Н.М., Хжановска М., Евстратова Л.П., Фасулати С.Р., Юсупов Т.М. Устойчивость образцов диких видов картофеля к болезням и вред. Каталог мировой коллекции ВИР, вып. № 761. С.Пб. ВИР, 2004. 88 С.
11. Камераз А. Я., М. А.Вавилова, Н.А. Житлова, В.Н. Иванова Межвидовая гибридизация картофеля с участием видов серий *Transaequatorialia* Buk. и *Simpliocora* Buk.//Тр. по пр. бот., ген. и сел. Т. 53, вып.1.1974. С. 170-193.
12. Камераз А. Я., М. А.Вавилова, Н.А. Житлова, В.Н. Иванова Межвидовая гибридизация картофеля с участием диких видов серии *Acaulia* Juz. // Тр. по прик. бот., ген. и сел. Том 62, вып.1.1978. С. 92-109.
13. Камераз А. Я., М. В. Патрикеева Фитофтороустойчивость сложных межвидовых гибридов картофеля.// Бюлл. ВИР. 1980. Вып. 105. С. 38-41.
14. Костина, В.Е.Фомина Л.В.Королева О.С.Косарева Многоступенчатый скрининг при выделении исходного материала для селекции картофеля на хозяйственно- ценные признаки. Сб. трудов по прикл. бот. ген. и сел. ВИР. Т. 163. СПб. 2007.
15. Межвидовые гибриды картофеля – генетические источники и доноры устойчивости к патогенам. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 477. Л. 1989. 18 с.
16. Методические указания по изучению и поддержанию образцов мировой коллекции картофеля/Сост.: К. З. Будин, А. Я. Камераз, Н. Ф. Бавыко, Л. И. Костина, Е. В. Морозова, Л. М. Турулева. Л.: ВИР, .: ВИР, 1986.
17. Найданова Г. М. Устойчивость к штаммам вируса Y диких видов и межвидовых гибридов картофеля. // Селекция и семеноводство картофеля. Вып. 1 (13). Новосибирск. 1980. С. 12-19.
18. Осипова Е.А., З.З. Евдокимова Исходный материал для селекции картофеля на устойчивость к картофельной нематоде.// Бюлл. ВИР. 1980.

Вып. 105. С. 20-23.

19. Рогозина Е. В. Южноамериканские дикорастущие виды картофеля: особенности онтогенеза и перспективы использования в селекции.//С.-х. Биология. 2005. № 5.
20. Соболева Т. А. Гибридизация дигаплоидов друг с другом и с диплоидными видами.//Диплоидные виды картофеля и их использование в селекции. Вып. 145. Л. 1984. С.14-18.
21. Трускинов Э.В. Поддержание и хранение коллекционных образцов картофеля в условиях *in vitro*. Методические указания. Л. 1987.

*Резюме* (англ)

## **CONSERVATION, EVALUATION AND USE IN BREEDING OF POTATO GENETIC DIVERSITY AT THE N.I. VAVILOV INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY (VIR).**

**S.D. Kiru\*, T.A. Gavrilenko, L.I. Kostina, E.V. Rogozina, O.Y. Antonova, E.V. Truskinov, N.A. Shvachko, E.A. Krylova, A.B. Smirnova**

N.I. Vavilov Institute of Plant Industry (VIR) 42-44, B. Morskaya Str., 190000 St.-Petersburg, Russian Federation, e-mail: step\_kiru@imail.ru

The Potato Collection of the N.I.Vavilov Institute of Plant Industry is one of the biggest in the world. It totals about 9000 accessions including 3000 accessions of wild and 3500 of cultivated species, 2100 of bred varieties, 400 of interspecific hybrids and dihaploids. Accessions of cultivated species, hybrid clones and bred varieties are preserved *in vitro*. One hundred potato cultivars stored under *in vitro* conditions have been genotyped with 10 SSR primers.

The initial material with a complex of valuable traits including resistance to fungal, viral, bacterial diseases and pests has a special importance for modern breeding programs. The main source of genes that control resistance to diseases and pests are the wild and cultivated species. Complex evaluation of hundreds of samples is carried out annually at VIR and its experimental stations. As a result, valuable material for breeding has been selected. Crossability of wild potato species belonging to the series *Acaulia* Juz., *Glabrescentia* Buk., *Commersoniana* Buk., *Demissa* Buk., *Longipedicellata* Buk., *Simpliciora* Buk., *Megistacroloba* Card. et Hawk., *Transaequatorialia* Buk. (= *Tuberosa* wild Hawkes, = *Bukasoviana* Gorbat.) with species of other series and bred cultivars has been investigated recently. The first generation of hybrids and their subsequent backcrosses and synthetic crossings have been obtained. Germplasm from the VIR collection is permanently requested and widely used by breeders as initial material for creating new varieties.