

Сборник трудов Института картофелеводства НАН Респ. Беларусь Минск, Самохваловичи, 2005 г.

## **МИРОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ВИР КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ**

**С. Д. Киру**

ГНЦ ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР)

Санкт-Петербург, Россия; e-mail: s.kiru@vir.nw.ru

**Резюме:** В результате проведенных исследований по изучению образцов мировой коллекции картофеля за последнее десятилетие во Всероссийском НИИ растениеводства выделены новые генетические источники устойчивости к основным болезням и вредителям, представляющие интерес для селекции. Создана генетическая коллекция картофеля.

**Summary:** A screening of several potato accessions from World Potato Collection of N. Vavilov Institute was carried out in last decade. In result of researches new genetic sources of resistance to the main potato diseases and the pests were singled out. The selected genotypes representing interest for breeding companies. A special potato genetic collection was created.

**Ключевые слова:** виды; генотипы; гены; устойчивость; источники; болезни; вредители; генетическая коллекция; селекция.

### **Введение**

Производству картофеля во всех странах по прежнему наносят значительный ущерб болезни и вредители. По данным Х. Росса [3] средний ежегодный ущерб от них составляет более 20 %. Однако есть предположение, что в странах Восточной Европы, Азии и Африки, где химическая борьба с ними проводится значительно меньше, эта цифра гораздо выше. В России, например в отдельные эпифитотийные годы фитофтороз уничтожает более 50% урожая, а картофельной нематодой только в Северо-Западной зоне заражено уже более 30% пахотных земель. В то же время, сортов, обладающих устойчивостью к этим патогенам, так же как и к вирусным или бактериальным болезням создано еще мало. Поэтому создание сортов картофеля, устойчивых к основным болезням и вредителям продолжает оставаться главной задачей селекционеров. Залогом успеха в создании таких сортов является подбор исходного материала для такого направления селекции.

Основным генетическим источником устойчивости к болезням и вредителям являются дикорастущие и культурные виды картофеля. Мировая коллекция картофеля ВНИИР им. Н.И. Вавилова располагает богатыми ресурсами для решения подобных задач селекции. Ежегодно в ВИРе изучается в общей сложности от 400 до 600 образцов дикорастущих, культурных видов и сортов картофеля с целью выделения генетических источников ценных для селекции признаков, включая устойчивость к патогенам. В результате исследований выделены сотни образцов, обладающих высокой степенью устойчивости к грибным, вирусным, бактериальным болезням и таким вредителям как картофельная золотистая нематода и колорадский жук.

### **Методика и материалы**

Исследования проводились в 1995 – 2004 гг. в отделе генетических ресурсов картофеля ВИР совместно с сотрудниками Всероссийского НИИ защиты растений и Петрозаводского государственного университета, а также института акклиматизации

растений ИНАР, Млохов, Польша [2]. Объектом исследований послужили образцы мировой коллекции картофеля ВИР. В общей сложности лабораторно-полевыми методами оценки было изучено более 1400 образцов на устойчивость к различным болезням и вредителям. После отбора образцов, выделившихся в полевых условиях, проводили их лабораторный скрининг путем искусственного заражения. Оценка проводилась по методикам, разработанным в ВИРе и вышеперечисленных научных учреждениях.

### Обсуждение результатов

Анализ результатов многолетних исследований по изучению образцов культурных и дикорастущих видов картофеля подтверждает предположения С.М. Букасова [1] о том, что генотипы, обладающие определенными ценными признаками, в том числе устойчивостью к болезням и вредителям, можно найти только у представителей серий определенных географических групп. Так, например, из таблицы 1 можно заметить, что обнаруженные новые источники устойчивости к различным болезням и вредителям относятся к тем же видам, среди которых такие источники находили и раньше. Устойчивые к фитофторозу образцы выделены среди видов североамериканских серий *Demissa*, *Longipedicellata* и *Polyadenia u Pinnatisecta*, *Trifida Cardiophylla*, *Bulbocastana*, а также среди атлантической *Tarijensa*, а также андийских *Transaecuatorialia*, *Megistacroloba*, *Alticola*, *Acaulia*, *Piurana*, *Oxycarpa* и *Demissa*. Исключение не составляют и новые виды, не включенные в систему видов по С.М. Букасову. Их ареалы совпадают во многом с ареалами видов вышеуказанных серий. В целом, образцы с вертикальной и горизонтальной устойчивостью к фитофторозу выявлены у 60 видов.

По устойчивости к парше обыкновенной и серебристой наибольшее число образцов выделено среди видов серий *Commersoniana*, *Glabrescentia*, *Transaecuatorialia*, *Andigena*, *Acaulia*, *Cardiophylla*, *Commersoniana* и *Pinnatisecta*.

В основных картофелепроизводящих регионах широкое распространение имеют мозаичные заболевания картофеля, в основном, вызываемые вирусами Y, X, M, S и L. По степени наносимого ущерба, наиболее вредоносным считается вирус Y. Из всех типов устойчивости картофеля к вирусам наибольшее значение имеют: иммунитет, сверхчувствительность и полевая устойчивость. Проведенные исследования показали, что наиболее богатыми источниками устойчивости к ХВК и YВК являются представители серий *Acaulia*, *Demissa*, *Longipedicellata*, *Tarijensa*, *Transaecuatorialia*, *Pinnatisecta* и *Glabrescentia*. Устойчивость к SBK и MBK выявлена у представителей серий *Acaulia*, *Andigena*, *Polyadenia*, *Longipedicellata*, *Transaecuatorialia* и *Glabrescentia*. Образцы, устойчивые к ВСЛК (L) выделены среди образцов видов большинства серий, но в значительная их часть относится Североамериканским сериям. По устойчивости к черной ножке *Erwinia carotovora ssp.atroseptica* (van Hall) Dye впервые выделены образцы таких видов, как *S. brevicaule*, *S. jamesii*, *S. polyadenium* и *S. tarijense*.

Попрежнему остается острым вопрос селекции картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis* Woll. За последнее десятилетие выделены новые источники устойчивости среди культурных и диких видов

Исследования генофондов коллекций картофеля России, Германии, Нидерландов и США позволили выявить образцы, устойчивые к *G. Rostochiensis* и *G. pallida* среди 39 дикорастущих и двух культурных видов картофеля. В ВИРе составлен список образцов коллекции института, идентифицированных как источники устойчивости к патотипу Ro1 *G. rostochiensis*.

Выявлены также новые образцы дикорастущих видов, не поедающиеся колорадским жуком (*S. capsibaccatum*, *S. cardiophyllum*, *S. michoacanum*, *S. jamesii*, *S. polyadenium*, *S. ruis-ceballosii*, *S. trifidum* и др.)

Таблица 1. Виды картофеля, у которых в результате исследований ВИР выявлены образцы, обладающие устойчивостью к основным вредным организмам

Устойчивость к болезням и вредителям:	Название вида
фитофторозу листьев	<i>S. andigenum</i> , <i>S. antipovitzii</i> , <i>S. alandiae</i> , <i>S. ajanhuiri</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. brachistotrichum</i> , <i>S. brachycarpum</i> , <i>S. bulbocastanum</i> , <i>S. cardiophyllum</i> , <i>S. chomatophilum</i> , <i>S. demissum</i> , <i>S. gourlayi</i> , <i>S. guerreroense</i> , <i>S. hannemani</i> , <i>S. hjertingii</i> , <i>S. hougasii</i> , <i>S. jamesii</i> , <i>S. maglia</i> , <i>S. medians</i> , <i>S. megistacrolobum</i> , <i>S. michoacanum</i> , <i>S. microdontum</i> , <i>S. multiinterruptum</i> , <i>S. neoantipovitzii</i> , <i>S. neocardenasii</i> , <i>S. okadae</i> , <i>S. oplocense</i> , <i>S. oxycarpum</i> , <i>S. papita</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. polytrichon</i> , <i>S. raphanifolium</i> , <i>S. ruis-cevallosii</i> , <i>S. sanctae-rosae</i> , <i>S. semidemissum</i> , <i>S. simplicifolium</i> , <i>S. sparsipillum</i> , <i>S. stoloniferum</i> , <i>S. sucrense</i> , <i>S. tarijense</i> , <i>S. toralapanum</i> , <i>S. vallis-mexicii</i> , <i>S. vidaurrei</i> , <i>S. verrucosum</i> , <i>S. vernei</i>
фитофторозу клубней	<i>S. acaule</i> , <i>S. albicans</i> , <i>S. ambosinum</i> , <i>S. arrac-papa</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. brachistotricum</i> , <i>S. brevicaule</i> , <i>S. bulbocastanum</i> , <i>S. cardiophyllum</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. fendlerii</i> , <i>S. hougasii</i> , <i>S. kurtzianum</i> , <i>S. okadae</i> , <i>S. papita</i> , <i>S. parodii</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. piuranum</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. polytrichon</i> , <i>S. ruis-cevallosii</i> , <i>S. trifidum</i> , <i>S. spegazzinii</i> , <i>S. sucrense</i>
вирусу X	<i>S. acaule</i> , <i>S. albicans</i> , <i>S. andigenum</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. brevicaule</i> , <i>S. gourlayi</i> , <i>S. guerreroense</i> , <i>S. infundibuliforme</i> , <i>S. sparsipillum</i>
вирусу Y	<i>S. chacoense</i> , <i>S. demissum</i> , <i>S. dolichostigma</i> , <i>S. guerreroense</i> , <i>S. michoacanum</i> , <i>S. neoantipovitzii</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. polytrichon</i> , <i>S. stoloniferum</i>
вирусу M	<i>S. andigenum</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. gourlayi</i> , <i>S. incamayoense</i> , <i>S. kurtzianum</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. spegazzinii</i>
вирусу S	<i>S. acaule</i> , <i>S. andigenum</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. cardenasii</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. goniocalyx</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. stoloniferum</i>
вирусу L	<i>S. acaule</i> , <i>S. andigenum</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. brevidens</i> , <i>S. cardiophyllum</i> , <i>S. bulbocastanum</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. demissum</i> , <i>S. fendlerii</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. raphanifolium</i> , <i>S. stenotomum</i> , <i>S. stoloniferum</i> , <i>S. trifidum</i> ,
ризоктониозу	<i>S. andigenum</i> , <i>S. megistacrolobum</i>
парше обыкновенной	<i>S. andigenum</i> , <i>S. acaule</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. kurtzianum</i> , <i>S. stoloniferum</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. spegazzinii</i> , <i>S. sparsipillum</i>
парше серебристой	<i>S. acaule</i> , <i>S. andigenum</i> , <i>S. brachistotrichum</i> , <i>S. canacense</i> , <i>S. cardiophyllum</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. chancayense</i> , <i>S. commersonii</i> , <i>S. famatinae</i> , <i>S. hjertingii</i> , <i>S. jamesii</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. goniocalyx</i> , <i>S. ajanhuiri</i> , <i>S. megistacrolobum</i> , <i>S. papita</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. spegazzinii</i> , <i>S. stenophyllidum</i> , <i>S. sucrense</i> , <i>S. tarijense</i> , <i>S. vernei</i>
черной ножке	<i>S. acaule</i> , <i>S. andigenum</i> , <i>S. berthaultii</i> , <i>S. brevicaule</i> , <i>S. bulbocastanum</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. commersonii</i> , <i>S. jamesii</i> , <i>S. microdontum</i> , <i>S. phureja</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. rybinii</i> , <i>S. semidemissum</i> , <i>S. stoloniferum</i> , <i>S. tarijense</i> ,
картофельной нематоды (Ro1)	<i>S. famatinae</i> , <i>S. gourlayi</i> , <i>S. megistacrolobum</i> , <i>S. microdontum</i> , <i>S. multidissectum</i> , <i>S. oplocense</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. raphanifolium</i> , <i>S. spegazzinii</i> , <i>S. sucrense</i> , <i>S. tarijense</i> , <i>S. vernei</i>
колорадскому жуку	<i>S. bulbocastanum</i> , <i>S. chacoense</i> , <i>S. capsibaccatum</i> , <i>S. cardiophyllum</i> , <i>S. demissum</i> , <i>S. michoacanum</i> , <i>S. jamesii</i> , <i>S. kurtzianum</i> , <i>S. microdonum</i> , <i>S. pinnatisectum</i> , <i>S. polyadenium</i> , <i>S. ruis-ceballosii</i> , <i>S. semidemissum</i> , <i>S. trifidum</i>

Уже несколько лет в годы в ВИРе создана генетическая коллекция, куда включены образцы культурных и дикорастущих видов, а также сорта и гибриды, которые являются носителями генов ценных признаков, в том числе и устойчивости к болезням и вредителям (табл.2). Так, например, в по устойчивости к фитофторозу включены сорта с тремя и четырьмя различными  $R$ -генами устойчивости к фитофторозу (Pentland Dell, Арина), 30 сортов с геном  $R_1$  (Saco, Камераз и др.); 1 сорт с геном  $R_2$  (Веселовский 2-4); 18 сортов с геном  $R_3$  (Ambassadeur, Juliver и др.); 6 сортов с геном  $R_4$  (Столовый 19 и др.), 19 сортов с различными комбинациями  $R$ -генов -  $R_1R_3$ : Heiko и др.),  $R_2R$ : (Красноуфимский);  $R_1R_2R_3$  (Pentland Dell и др). В группе вирусоустойчивых представлено 19 сортов иммунных к вирусу Y (ген  $R_y$ ): Уральский, Волжанин, Ute, Pentland Dell и др., обладающие сверхчувствительностью к вирусу Y (гены  $N_y, N_a, N_c$ ). В генетической коллекции имеются также 22 иммунных к вирусу X сорта картофеля, в том числе всемирно известные американские сорта Saco и Tawa, а также сорт Katahdin (ген  $N_b$  сверхчувствительности к вирусу X). Доминантным геном сверхчувствительной реакции к SBK обладают сорта Adretta, Saco и Ресурс. За последние годы из обширной коллекции нематодоустойчивых сортов (205 обр.), дикорастущих и культурных видов выделен ряд новых генетических источников устойчивости, представляющих интерес для селекции (табл. 1, 2).

Таблица 2. Численный состав генетической коллекции ВИР. Источники устойчивости к болезням и вредителям

Устойчивость к:	Число образцов, обладающих генами устойчивости или иммунитетом			
	Селекционные сорта	Культурные виды	Дикие виды	Межвидовые гибриды (доноры)
фитофторозу листьев	72	26	89	17
фитофторозу клубней	30	9	33	12
вирусу X	22	6	27	11
вирусу Y	19	2	19	6
вирусу M	4	5	11	-
вирусу S	7	9	16	-
вирусу L	4	6	23	2
ризоктониозу		11	7	-
парше обыкновенной	11	8	20	-
парше серебристой	6	5	32	-
черной ножке	14	22	24	-
<i>G. rostochiensis</i> (Ro1)	184	74	15	6
колорадскому жуку	-	-	27	-

### Заключение

Проведенные за последнее десятилетие исследования по изучению образцов мировой коллекции картофеля во Всероссийском НИИ растениеводства позволили выделить новые генетические источники устойчивости к основным болезням и вредителям, которые смогут повысить эффективность селекции в этом направлении. Создана генетическая коллекция картофеля.

### Литература:

1. Букасов С.М. Некоторые итоги изучения мировой коллекции картофеля. //Тр. по прикл. бот. генет. и сел. – 1973., Т. 49, Вып.3. С. 152–159.
2. Каталог мировой коллекции ВИР. Устойчивость образцов диких видов картофеля к болезням и вредителям. /Сост. Н.М. Зотеева, М. Хржановска, Л.П. Евстратова, С. Р. Фасулати, Т.М. Юсупов/. Санк-Петербург. 2004, 87с.
3. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы (пер. с англ). М. «Агропромиздат». 1989.181 с.