

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАРТОФЕЛЯ ВИР, КАК ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

С.Д. Киру

ГНЦ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, Россия

Всероссийский НИИ растениеводства обладает одной из крупнейших в мире коллекций картофеля: дикорастущих и культурных видов, селекционных сортов и межвидовых гибридов. Коллекция насчитывает более 9130 образцов, в том числе дикорастущие виды 3234, культурные виды 3380, селекционные сорта 2200, аборигенные сорта Чили 120, дигамплоиды и межвидовые гибриды более 200.

Образцы из коллекции попрежнему востребованы и широко используются селекционерами как исходный материал для создания новых сортов. В селекции картофеля первостепенное место занимает выведение сортов, устойчивых к болезням и вредителям и поэтому селекционеры испытывают большую потребность в новых генетических источниках устойчивости к самым вредоносным патогенам картофеля, среди которых фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз, вирусные болезни, золотистая картофельная нематода и другие.

Основным источником генов устойчивости, попрежнему остаются дикорастущие и культурные виды. Ежегодно в ВИРе и не его опытных станциях проводится комплексное изучение сотен образцов.

В результате исследований, проведенных за последние 5 лет (1998-2002) по изучению коллекции выделен ценный материал, представляющий интерес для селекционеров. Изучение на устойчивость к патогенам проводилось также совместно с Всероссийским НИИ защиты растений.

Устойчивость к грибным болезням. Ф и т о ф т о р о з. В результате исследований из коллекции дикорастущих видов выделены новые образцы, обладающие генами сверхчувствительной устойчивости к возбудителю *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.: *S. bulbocastanum* Dun. (k-19049, k-19050, k-21278), *S. bertaultii* Hawkes (k-8510, k-10450), *S. demissum* Lindl (k-21365, k-3303), *S. vernei* Bitt (k-7406, 18158), *S. microdontum* Bitt. (k-9726, k-11970), *S. simplicifolium* Bitt (k-5400; k-5684), *S. chacoense* Bitt. (k-11942), *S. verrucosum* Schlecht. (k-11286, k-15325), *S. michaocanum* (Bitt.) Rydb. (k-8588), *S. stoloniferum* Schlecht. (k-21618), *S. polytrichon* Rydb (k-5345, k-5682), *S. gigantophyllum* Bitt. (k-18271), *S. famatinae* Bitt. Wittm. (18148).

Использование в большинстве картофелепроизводящих стран селекционных сортов, обладающих сверхчувствительным типом устойчивости, показывает, что с появлением новых рас возбудителя эти сорта резко снижают свое сопротивление к ним. Наличие R-генов обуславливает высокую устойчивость только к определенным расам и не может обеспечить постоянную защиту против всех появляющихся новых рас. Это сильно осложняет селекционную работу. Поэтому в последние десятилетия актуальным остается вопрос комбинирования двух типов устойчивости: сверхчувствительной и горизонтальной (полевой). Последняя, будучи независимой от расовой специализации возбудителя, является сильным и эффективным фактором значительного снижения вредоносности патогена. А.Я. Камераз [3] подчеркивал, что комбинирование двух типов устойчивости может обеспечить практическую невосприимчивость сорта к болезни в течение длительного периода. В этой связи, ценным материалом на наш взгляд могут служить образцы культурных видов, обладающие высокой полевой устойчивостью: *S. andigenum* Juz. et Buk (k-23716, k-23717) и *S. rybinii sensu lato* Buk (k-6500, k-7074, k-7150, k-8210), *S. phureja* Juz. et Buk (k-5648, k-7048, k-7116).

Изучение селекционных сортов и клонов, интродуцированных из различных стран дальнего и ближнего зарубежья, позволило выявить самые устойчивые из них (до 8-9 баллов): Arcadia, Vistula, Jantar (Польша), Asaja, Clarissa (Германия), СР 382.150.16, СР 382.119, СР 384.321.25, СР 386.056.7, КТ-12 (Перу); Elles, Kardal (Нидерланды), Welsa (Австрия), Зарево, Лыбидь, Луговской и Свитанок киевский (Украина), Здабытак и Сузорье (Беларусь), Успех, Астра, Петербургский, Чародей (Россия) и др. По некоторым сортам была проведена оценка устойчивости по потомству от самоопыления. Высокий процент сеянцев, устойчивых по листьям к фитофторозу (до 8 баллов) установлен в потомстве у сортов: Астра – от 19 до 62%, (в зависимости от года оценки), Свитанок киевский – 16 – 43% и Clarissa – 26–82%. Эти сорта рекомендуются в качестве исходного материала для селекции на устойчивость к фитофторозу.

Большую ценность, по нашему мнению представляют гибридные линии, полученные из Национального Генбанка картофеля США (Стьюржен Бэй), показавшие высокую устойчивость в течение трех лет в полевых условиях и подтвердившие в значительной части эту устойчивость при искусственном заражении отделенных листьев: LBR5 (k-23994), (k-23946), LBR8 (k-23948), LBR10 (k-24012), (k-23952), LBR18 (k-23945), LBR23 (k-23999), LBR33 (k-24003), LBR46 (k-24005), LBR47 (k-23947). Эти линии, полученные на основе межвидовой гибридизации с участием селекционных сортов *S. tuberosum* L., форм дикорастущих и культурных видов, обладают

устойчивостью как на основе сверхчувствительности, так и горизонтального типа.

В отделе генетических ресурсов картофеля получены сложные межвидовые гибриды, также обладающие высокой устойчивостью к фитофторозу: 97-152-6; 95-29-1; 97-157-1; 95-23-3 и др.

П а р ш а обыкновенная и р и з о к т о н и о з являются также одной из проблем в производстве картофеля, особенно для переработки. В последние годы наблюдается все большее распространение этих болезней в Северо-Западной зоне Российской Федерации. К сожалению сортов, иммунных к этим болезням еще не создано. В коллекции ВИР насчитывается немало сортов, обладающих относительно высокой устойчивостью к этим патогенам. Среди культурных и диких видов в разные годы было выделено немало образцов, которые не поражаются в течение многих лет. В результате проведенных совместных исследований с учеными Петрозаводского Государственного Университета в 1997-2002 годы [1,2] по изучению образцов 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* (k-21321), *S. kurtzianum* Bitt. et Wittm. (k-20038), *S.fendleri* A.Gray (k-20011), *S. oplocense* Hawkes (k-19145), *S. polytrichon* (k-20087) *S.rybinii sensu lato* (k-9087, k-16534, k-1815, k-9276, k-3375), *S.andigenum* (k-1752); k-1764; k-3191; k-3895; k-4709; k-4713; k-4716).

Устойчивость к картофельной нематодe *Globodera rostochiensis* Woll. является вторым по степени вредоносности патогеном после фитофтороза в Северо-западной зоне России. К сожалению, сортов, устойчивых к нему, в Российской Федерации создано еще очень мало. Поэтому, одной из важнейших задач российских селекционеров является создание нематодоустойчивых сортов. Мировая коллекция картофеля ВИР остается по прежнему одним из главных источников исходного материала для селекции по этому признаку. Ежегодно в результате изучения богатейшего генофонда, учеными ВИР и ВИЗР выделяются новые генетические источники устойчивости к *G.rostochiensis*. В институте создана генетическая коллекция, в которой кроме устойчивых форм, выделенных среди образцов дикорастущих и культурных видов, входят более 200 сортов, носящих в себе гены устойчивости к этому патогену, причем не только к патотипу Ro1, распространенному в России, но и к патотипам Ro2, Ro3, Ro5, Pa2, Pa3. Среди них есть такие, которые сочетают устойчивость к картофельной нематодe с другими хозяйственно-ценными признаками (устойчивость к вирусным болезням, высокая продуктивность, высококрахмалистость и т. д.): Adora, Agria, Alcmaria, Impala, Latona, Sante, Van Gog

(Нидерланды). Granola Juliver, Karlena Sanetta (Германия), Fregata, Ibis и Bobr (Польша). Одним из самых ценных доноров устойчивости к *G. rostochiensis* является клон, интродуцированный из Нидерландов SVP(VTⁿ)² 62-33-3. Он получен при скрещивании *S.vernei* x Cl.B. x Profijt x (*S.vernei* x 1-3 Profit). Этот образец выделен из коллекции как донор устойчивости, в результате оценки сеянцев от самоопыления на инфекционном фоне, где устойчивыми оказались 100% сеянцев).

Проведенная оценка этих сортов по потомству от самоопыления на инфекционном фоне позволила выделить некоторые из них, которые имеют высокую степень наследования этого признака, что позволяет отнести их к донорам устойчивости. Большую ценность для селекции также представляют сорта, сочетающие устойчивость к нематоду с устойчивостью к фитофторозу: Ania, Baszta, Dunaes, Grot (Польша). Сорт Grot обладает устойчивостью и к вирусным болезням, а польские сорта Клера, Meduza, Omulev, Triada. устойчивы к фитофторозу и вирусным болезням.

Как и в предыдущие десятилетия, среди образцов культурного вида *S.andigenum* выделены новые формы, обладающие геном устойчивости к патотипу (табл.1)

Источники комплекса ценных признаков. Установлены образцы некоторых культурных и диких видов, которые являются носителями генов, контролирующей комплексную устойчивость к патогенам (табл.2,3). Так, некоторые образцы *S.vernei* характеризуются устойчивостью к фитофторозу (сверхчувствительной устойчивостью, обусловленной наличием R-генов), парше обыкновенной, вирусам X и Y, а также патотипу Ro1 золотистой картофельной нематоды.

Из группы дикорастущих видов образец *S.fendlerii* (k-18489) обладает устойчивостью к фитофторозу, ризоктониозу, картофельной нематоду, вирусам X, Y. Содержание крахмала – от 24 до 28 %.

S.hiertingi Hawkes (k-19094), устойчив к фитофторозу, ризоктониозу, картофельной нематоду. Содержание крахмала в клубнях – до 28 %.

S.jamesii Torr. (k-8480), устойчив к раку, фитофторозу, ризоктониозу, картофельной нематоду, коллорадскому жуку, Содержание крахмала в клубнях достигает 35 %, белка до 3,5%.

S.pinnatisectum Dup. (k-19158), устойчив к раку, фитофторозу, ризоктониозу вирусам Y и L, коллорадскому жуку, содержание крахмала до 35 %, белка более 4 %

Среди форм культурных видов выделены образцы *S.andigenum* ssp.colombianum(k-23718), обладающий устойчивостью к фитофторозу и черной ножке) и устойчивые к парше обыкновенной и ризоктониозу (k-4520, k-8142, k-8155, k-8174, k-13262, k-17682), *S.goniocalyx* Juz. et Buk (k-9087), устойчивый к ризоктониозу, парше обыкновенной и

парше серебристой, *S. stenotomum* Juz. et Buk (k-11026, k-9276), устойчивый к ризктониозу и парше обыкновенной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстратова Л.П., Киру С.Д., Палеха С.В., Николаева Е.В., Харин В.Н. Источники устойчивости к патогенам в формах южноамериканских культурных видов картофеля // Вестник РАСХН, 2002. № 6. С. 51 - 54.
2. Евстратова Л.П., Николаева Е.В., Киру С.Д., Харин В.Н. Устойчивость образцов *Solanum andigenum* к болезням // Селекция и семеноводство, № 4, 2001. С. 10-12.
3. Камераз А.Я. Проблемы селекции картофеля на иммунитет и пути их решения в свете идей академика Н.И. Вавилова.// Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Т.73, Вып.2. ВИР. Л.1982. С.32–42.

Таблица 1. Образцы *Solanum andigenum*, обладающие устойчивостью к *Globodera rostochiensis* Woll.

Номер по каталогу ВИР	Название формы, разновидности и подвида	Страна происхождения
k-4615	var. <i>Criolla</i> , ssp. <i>bolivianum</i>	Боливия
k-6775	var. <i>pucca imilla</i> , ssp. <i>bolivianum</i>	Боливия
k-16375	var. <i>Imilla pentada</i> , ssp. <i>argentanicum</i>	Аргентина
k-17165	var. <i>Rosada</i> , ssp ¹ . <i>colombianum</i>	Колумбия
k-17172	f. <i>albicaesium</i> , ssp. <i>centraliperuvianum</i>	Перу
k-17602	f. <i>imila negra</i> , ssp. <i>australiperuvianum</i>	Перу
k-23700	f. <i>garmendia</i> , ssp. <i>australiperuvianum</i>	Перу
k-23704	var. <i>huairuru</i> , ssp. <i>australiperuvianum</i>	Перу

Таблица 2. Образцы культурных примитивных видов картофеля, обладающие комплексной устойчивостью к патогенам (С. Петербург, 1998-2002гг)

Вид	Номер по каталогу ВИР	фито фтороз (полевая устойчивость)	парша обыкновенная	Вирусы			
				X	Y	M	S
<i>S. phureja</i>	k-1815		+	+	+	+	
<i>S. phureja</i>	k-9836				+	+	
<i>S. phureja</i>	k-8858	+		+		+	+
<i>S. phureja</i>	k-9366	+	+				
<i>S. phureja</i>	k-3644		+		+	+	
<i>S. phureja</i>	k-11546	+		+			
<i>S. stenotomum</i>	k-16222			+	+		
<i>S. stenotomum</i>	k-16911			+		+	
<i>S. goniocalyx</i>	k-9379			+			+
<i>S. goniocalix</i>	k-8864	+			+		
<i>S. ajanuri</i>	k-7377			+	+		
<i>S. cardenasii</i>	k-9845	+				+	+
<i>S. tenuifilamentum</i>	k-1185			+	+		+
<i>S. mammiferum</i>	k-8864	+	+				
<i>S. curtilobum</i>	k-5646	+	+				

Таблица 3. Результаты комплексной оценки культурных видов картофеля

Виды	Оценено образцов	Устойчивость к патогенам						Устойчивость к заморозкам	Высокое содержание сухого вещества
		фитофторозу	картофельной нематоде Ro1	вирусам X,Y,S,M	ризотониизу	парше обыкновенной	парше серебрястой		
<i>S. andigenum</i>	360	11	16	22	19	14	3	8	23
<i>S. curtilobum</i>	44	3	-	6	9	1	-	4	-
<i>S. goniocalyx</i>	59	2	-	7	5	8	1	-	7
<i>S. phureja</i>	102	5	-	9	14	8	1	3	14
<i>S. stenotomum</i>	68	1	4	6	6	4	-	1	3
<i>Всего</i>	633	22	20	50	53	35	5	16	47