

ЮЖНОАМЕРИКАНСКИЕ КУЛЬТУРНЫЕ ВИДЫ КАРТОФЕЛЯ КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАТОГЕНАМ

С.Д. Киру¹, С.В. Палеха¹, С.А.Маковская², М.В. Патрикеева², Л.П.Евстратова³

¹ГНЦ ВНИИР (ВИР) им. Н.И. Вавилова, 190000, С. Петербург

²ВНИИ защиты растений, С. Петербург

³Петрозаводский ГУ, Республика Карелия

В статье приведены результаты исследований по комплексной оценке образцов мировой коллекции картофеля ВИР на устойчивость к основным болезням и вредителям. Проведен многолетний лабораторно-полевой скрининг образцов южноамериканских культурных видов картофеля. Выделены генетические источники устойчивости к грибным, вирусным болезням и золотистой картофельной нематоде, представляющие ценность для селекции картофеля.

Мировая коллекция картофеля ВИР, насчитывающая сегодня более 9000 образцов по прежнему широко используется селекционерами как исходный материал для создания новых сортов. Тем не менее, селекционеры испытывают большую потребность в новых генетических источниках устойчивости к самым вредоносным патогенам картофеля, среди которых золотистая картофельная нематода, вирусные болезни, фитофтороз, обыкновенная парша, ризоктониоз и др.

Одним из самых богатых источников форм, обладающих устойчивостью к этим патогенам являются южноамериканские культурные виды картофеля, число образцов которых в коллекции составляет 3380. Значительную часть коллекции составляют образцы тетраплоидного полиморфного вида *S. andigenum* Juz. et Buk. Южноамериканские культурные виды приобрели большое значение для селекции картофеля. Только в нашей стране в минувшем столетии было создано около 100 сортов с их участием (Костина Л.И., 1971), благодаря тому, что они обладают не только хозяйственно-ценными признаками (скороспелость, короткий период покоя, короткая длина столонов, высокое качество клубней, устойчивость к механическим повреждениям, заморозкам) но также и устойчивостью к таким патогенам, как рак, парша обыкновенная, серебристая и порошистая, ризоктониоз, альтернариоз, макроспориоз; фитофтороз; вирусы X, Y, M, S, L, картофельная золотистая и стеблевая нематода и др. (Букасов С.М., Камераз А. Я. (1972)

В настоящее время самыми вредоносными патогенами для картофелеводства в России являются фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), ризоктониоз *Rizoctonia solanii*, парша обыкновенная *Stryptomycies scabies*, вирусы картофеля X, Y, S, M и золотистая картофельная нематода *Heterodera rostochiensis* Woll. Поэтому задачей настоящих исследований, проведенных в 1997-2001гг., было комплексное изучение картофеля из коллекции ВИР, с целью выделения форм, обладающих устойчивостью к выше названным патогенам

Исследования проводились совместными усилиями сотрудников ВИР, ВИЗР и Петрозаводского Государственного Университета с целью выделения новых генетических источников для селекции на устойчивость к основным патогенам картофеля. В общей сложности было изучено 645 образцов 9 культурных видов мировой из коллекции картофеля. Происхождение этих образцов разное: Аргентина, Боливия, Колумбия, Перу, Эквадор и Мексика (Лехнович В.С, 1972; Каталог мировой коллекции ВИР, 1989, 1999). Образцы были отобраны после предварительной трехлетней визуальной оценки на устойчивость к болезням. Полевая и лабораторная оценка на устойчивость к болезням и золотистой картофельной нематоде, проводилась по методикам ВИР(1986), ВИЗР(2001) и НИИКХ (1980).

Устойчивость к грибным болезням

Фитофтороз *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. После обнаружения фитофтороустойчивых диких видов картофеля, селекцию на устойчивость к этому заболеванию стали строить на основе сверхчувствительности. Однако, как известно повсеместно, где есть условия для развития этого патогена через определенное время появляются новые и новые расы, к которым ранее устойчивая форма поражается. Поэтому селекция на основе лишь одной сверхчувствительности, определяемой наличием R- генов, недостаточна. В последние годы селекционеры уделяют больше внимания этому вопросу, ориентируя свою работу в сторону создания сортов с нерасоспецифической устойчивостью (Umaerus V., Umaerus M., 1994). Этот тип устойчивости является полигенным и определяется многими факторами, в том числе более длительным “инкубационным” периодом распространения инфекции на растении после явных признаков заболевания, меньшей споруляцией (Тохореус Н., 1959; Umaerus V., 1969; V Black W., 1970).

В последнее время полевая устойчивость, будучи независимой от расового состава популяций патогена, приобрела большое значение для селекционной работы, в связи с распространением патотипа А-2 и превалированием сложновирulentных рас патогена уже в начале развития фитофтороза (Malcolmson J. F., Killick R. J., 1980). Наибольшую ценность в этом случае имеют некоторые формы *S. andigenum*. Формы этого вида ценны не только тем, что обладают полевой устойчивостью, но и тем, что они высокофертильны и хорошо передают эту устойчивость половому потомству. (Killick E. J., Malcolmson J.F., 1973; Будин К. З., Соболева Т. И. 1982) Поэтому, межвидовые гибриды полученные от скрещиваний с формами, обладающими высокой полевой устойчивостью к фитофторозу, как правило сохраняют эту устойчивость в течение длительного периода. (Яшина И.М., 1972; Будин К.З., 1985).

Оценку на устойчивость к фитофторозу проводили в Пушкинских лабораториях ВИР в двух этапах: 1. Полевая визуальная оценка; 2. Лабораторная оценка методом искусственного заражения отделенных листьев, взятых с вегетирующих растений в поле, клубней, а также сеянцев от самоопыления клонов образцов, выделенных в результате первого этапа. Заражение проводили смесью наиболее агрессивных рас фитофторы (Hodgson W. A., 1961; Методич. указан., НИИКХ, 1961). Оценка устойчивости вели по 9-балльной шкале: 1 – очень низкая устойчивость, 3 – низкая, 5 – средняя, 7 – высокая, 9 – очень высокая. При заражении использовались высококонцентрированная суспензия: до 30 конидий в поле зрения микроскопа при 120-кратном увеличении. Заражение растений проводили на листьях взрослых растений и на сеянцах, в фазе 5-6 листьев. Для искусственного заражения сеянцев, высевали по 300 семян каждого образца. Степень поражения сеянцев определяли на 4–10 сутки после их заражения путем опрыскивания суспензией гриба. Полевую оценку проводили в течение 4-5 недель с начала проявления фитофтороза.

Результаты оценки (табл.1) показали высокую степень устойчивости к данному патогену у большинства (около 2/3) образцов культурного вида *S. andigenum*, выделенных после полевой оценки. Количество устойчивых сеянцев от самоопыления многих образцов превышало 50 %. Среди остальных видов число найденных устойчивых форм было незначительным, но тем не менее, формы с высокой горизонтальной устойчивостью были выделены у диплоидных видов *S. phureja* Juz. et Buk, *S. rybinii sensu lato*, Buk, *S. gonicalyx* Juz. et Buk, триплоидного вида *S. mammiliferum* Juz. et Buk и пентаплоидного *S. curtilobum* Juz. et Buk (табл.2).

Устойчивость к ризоктониозу (черная парша клубней) *Rizoctonia solanii* Kühn, парше обыкновенной и серебристой *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman et Henrici, и *Spondylocladium atrovirens* Harz.

С 1997 по 2000-й год оценивали поражаемость четырех клубневых потомств предварительно отобранных, визуально здоровых растений образцов культурных видов. Всего было проанализировано на устойчивость клубней к вышеуказанным патогенам 410 образцов. Каждый образец из-за небольшого и различного числа имеющихся в коллекции клубней был представлен четырьмя клонами.

Поражаемость клубней возбудителями ризоктониоза, парши обыкновенной и парши серебристой после зимнего хранения картофеля в немалой степени обусловлена условиями предыдущего полевого сезона. Периоды вегетации растений 1997 и 1999 гг. характеризовались

повышенными среднемесячными температурами и недостаточным количеством осадков по сравнению со среднемноголетними данными 1998 года. Особенности полевого сезона 2000 г. явились избыточное количество осадков и среднемесячные температуры, близкие к среднемноголетним показателям.

Иммунологическую оценку поражаемости клубней возбудителями трех видов парши проводили по 6-балльной шкале в соответствии с методикой НИИКХ (1980), модифицированную Назаровой (1986). По степени восприимчивости к заболеваниям коллекционных образцов были установлены следующие уровни поражения: практически устойчивый (0—0,1 балла); слабопоражаемый (1 балл); среднепоражаемый (2 балла); сильно поражаемый (3—4 балла).

При проведении скрининга генофонда культурных видов картофеля применяли в сочетании методы многомерного статистического анализа — факторного, кластерного и пошагового дискриминантного (Ким и др., 1989). Факторный и кластерный анализы позволили провести классификацию коллекционного материала на каждом из вышеуказанных уровнях и выделить образцы, обладающие практической устойчивостью клубней к одному, одновременно к двум или трем патогенам.

Для выделения образцов, обладающих устойчивостью к заболеваниям независимо от вариабельности условий среды по годам, использовали результаты классификаций коллекционного материала за сумму лет.

Анализ результатов оценки позволил выделить среди образцов полиморфного культурного вида *S. andigenum* генотипы, сочетающие одновременно устойчивость клубней к двум заболеваниям: ризоктониозу и парше обыкновенной — к-8142, к-10326, к-17682 (ssp. *australiperuvianum*), к-5541 (ssp. *bolivianum*), к-8155 (ssp. *centraliperuvianum*), к-8174, к-8209 (ssp. *peruvianum*); ризоктониозу и парше серебристой — к-11856 (ssp. *argentinicum*). Лишь один образец к-4520 (ssp. *australiperuvianum*) обладал устойчивостью сразу к трем болезням.

При изучении географического происхождения образцов *S. andigenum*, устойчивых к одному, двум или трем патогенам, установлено, что резистентные к ризоктониозу образцы были интродуцированы в основном из различных районов Перу (Куско, 3640 м н. ур. м., Хуни, 3850 м, Пуно, 3300 м), Боливии (Кочабамба, 3680 м, Ла Пас, 3100 м); к парше обыкновенной из Перу (Апуримак, 3830 м) и Колумбии (Усме, 3720 м; Курипамба, 3550 м); к парше серебристой — единичные образцы из Аргентины (Тукуман, 2960 м, Катамарка, 3330 м) и южной части Перу (Куско, 4080 м).

Таким образом, скрининг образцов культурных видов из мировой коллекции картофеля ВИР по устойчивости к ризоктониозу, парше обыкновенной и парше серебристой показал, что образцы всех видов были неоднородны по восприимчивости к возбудителям парши: от практически устойчивых до сильновосприимчивых. В результате оценки выделено 9 перспективных источников с комбинированной устойчивостью к вышеуказанным патогенам. Изучение географического происхождения образцов, устойчивых к одному, двум или трем возбудителям болезней, позволило заключить, что генетические источники устойчивости следует искать, исходя из приуроченности ареалов произрастания форм к определенным географическим районам. Анализ географических данных происхождения образцов позволяет заключить, что в большом разнообразии форм *S. andigenum*, нахождение форм, обладающих устойчивостью к парше серебристой наиболее вероятно среди образцов, интродуцированных из Аргентины и южного Перу. Формы, обладающие устойчивостью к ризоктониозу чаще встречаются среди боливийских и колумбийских образцов, а к парше обыкновенной среди колумбийских и южноперуанских.

Аналогичная оценка примитивных видов *S. rybinii sensu lato*, *S. stenotomum* Juz. et Buk, *S. ajanhuiri* Juz. et Buk, *S. chaucha* Juz. et Buk, *S. tenuifilamentum* Juz. et Buk, *S. mammilliferum* и *S. curtilobum*. показала, что их образцы так же характеризовались неоднородностью поражения клубней возбудителями разных видов парши. По восприимчивости к ризоктониозу и парше обыкновенной доминировали образцы со слабой и средней степенью поражения клубней, а к парше серебристой — со средней и сильной (табл. 3). Однако для селекции наибольший интерес представляют формы с практической устойчивостью к патогенам. Максимальное

количество образцов, устойчивых к ризоктониозу, было выявлено в пределах видов *S. goniocalyx* (26,3%), *S. phureja* (25,0%), к парше обыкновенной *S. goniocalyx* (31,6%), *S. rybinii* (26,1%). Высокой устойчивостью к парше серебристой обладали только отдельные представители *S. goniocalyx* (5,3%), *S. stenotomum* (2,6%), *S. rybinii* (2,2%). В результате полевой оценки было выделено двадцать источников с комплексной устойчивостью к ризоктониозу и двум видам парши (табл. 2). Эти перспективные образцы, сочетающие в основном устойчивость клубней к ризоктониозу и парше обыкновенной, принадлежали к видам *S. goniocalyx*, *S. phureja*, *S. stenotomum*, *S. rybinii*. Одновременную устойчивость к парше обыкновенной и парше серебристой имели только два образца *S. rybinii*, а к трем болезням — лишь один образец вида *S. goniocalyx*. Характерен факт, что по в отличие от устойчивых образцов *S. andigenum*, основная часть устойчивых образцов примитивных видов имеет боливийское происхождение, что показывает на широкий ареал распространения устойчивых генотипов.

Устойчивость к золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis* Woll.

Оценка устойчивости к золотистой картофельной нематоды проводилась методом выращивания растений в горшках с почвой, зараженной цистами нематоды. В каждый горшок вносили по 500 цист с жизнеспособными личинками. Устойчивыми считаются растения, которые после 2 месяцев вегетации не имеют на корнях ни одной жизнеспособной цисты. Было изучено более 140 образцов представляющих 17 форм культурного южноамериканского вида *S. andigenum*. (Табл. 4) В ходе исследований установлена высокая устойчивость к картофельной нематоды у таких форм, как : *f. janco pulo*, k-3105; *f. ocellatum*, k-2193; *f. chanchacomani*, k-5576; и *f. siguinchile oruro*, k-5550; *ssp. boliviense* PI 205624– k-23696, PI-230457 k-23704 и *ssp. australiperuvianum* PI 246516 – k-23719

В результате оценки *S. andigenum*, было выделено 9 устойчивых генотипов, интродуцированных из Мексики(4), Перу (3) Аргентины (1) и Колумбии. Анализ результатов исследований позволил установить, что вопреки утверждениям некоторых авторов устойчивые к нематоды формы можно обнаружить не только в центрах наибольшего распространения паразита (Brodie В.В. и др.,2000)

Оценка также еще раз подтвердила, что этот вид богат формами обладающими этим ценным признаком. Из 106 образцов 9 оказались устойчивыми.

Устойчивость к вирусным болезням

В соответствии с литературными данными, сверхчувствительность к отдельным вирусам была установлена у отдельных форм культурных видов *S. andigenum*, *S. curtilobum*, *S. juzepczuki* (Kockerham, G., 1943) и *S. phureja* (D. Rothaker, 1961). В этой связи, начиная с 1998 г. мы проводили оценку образцов коллекции культурных видов на устойчивость к основным вирусам картофеля Х, Y, S, М. Оценка проводилась путем искусственного заражения сеянцев от самоопыления методом втирания сока листьев зараженных вирусами растений сорта Гранола. Было оценено 196 образцов 8 культурных видов. В результате были выделены в общей сложности 36 образцов которые по сравнению с остальными образцами не имели никаких симптомов поражения данными вирусами. В следующем году выделенные образцы были оценены методом иммуно-ферментного анализа с использованием поливалентных сывороток вирусов Х, Y, М и S. В результате анализов 27 образцов подтвердили свою устойчивость. (Табл. 2, 5)

Таким образом, по результатам комплексной оценки устойчивыми к различным вирусам оказались образцы следующих видов: *S. andigenum* и *S. phureja* – к вирусам Х, Y, М; *S. rybinii* к Х, Y, М, S; *S. stenotomum* к Х, S; *S. goniocalyx* к Х, М; *S. ajanhuiri* к Х, Y; *S. cardenasii* к S, М. Кроме того, как видно из таблицы 5 некоторые образцы обладали устойчивостью одновременно к нескольким вирусам.

Выводы

В результате исследований выделены образцы различных южноамериканских культурных видов, обладающие высокой устойчивостью к различным патогенам, в том числе генотипы совмещающие устойчивость к патогенам с признаками качества и продуктивности. Анализ

происхождения образцов показывает, что ареал распространения устойчивых генотипов взаимосвязан с климатическими условиями и ареалом распространения возбудителей болезней

Проведенная оценка сеянцев от самоопыления выделенных образцов показала высокую степень наследования устойчивости к патогенам в половом потомстве.

Выделенные генетические источники устойчивости к патогенам, представляющие ценность для селекции картофеля.

Л и т е р а т у р а

- Б у д и н К. З. Генетические основы селекции картофеля. Л., 1985. 185 с.
- Б у д и н К. З., С о б о л е в а Т. И. Наследование устойчивости к фитофторе при гибридизации с культурными видами. // Вестник с.-х. науки. 1982 N 8. С. 120-124.
- Б у к а с о в С. М., К а м е р а з А. Я. Селекция и сем-во картофеля. Л: Колос. 1972. С67-76.
- К а т а л о г м и р о в о й к о л л е к ц и и В И Р. Вып. 719 Картофель. Культурный вид *Solanum andigenum* Juz. et Buk. / Сост.: С. Д. Киру В. П. Сдвижкова. Спб., 1999. 22с.
- К а т а л о г м и р о в о й к о л л е к ц и и В И Р. Примитивные культурные виды картофеля Южной Америки. Л. 1989, 172 с.
- К и м Дж.-О., М ю л л е р Ч. У., К л е к к а У. Р., О л д е н д е р ф о р М. С., Б л э ш ф и л д Р. К. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М., 1989. 151с.
- К о с т и н а Л. И. Родословная отечественных сортов картофеля. Тр. по прикл. бот. ген. и сел. Т. 46, Вып 1, ВИР. 1971. С. 45-62.
- Л е х н о в и ч В. С. Культурные виды картофеля // Культурная флора СССР. Л., 1971. С. 41—302
- М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я по оценке селекционного материала к фитофторозу, ризоктониозу, бактериальным болезням и механическим повреждениям. / Сост.: И. М. Яшина, И. И. Шустер и др. М., 1980. 28 с.
- Н а з а р о в а Л. П. Иммунологический анализ генофонда картофеля по устойчивости к ризоктониозу для целей селекции: Автореф. дис. .. канд. с.-х. наук. Л., 1986.
- Я ш и н а И. М. Наследование полевой устойчивости к фитофторе у гибридов и сортов разного происхождения // Генетика. 4, 1972, М. N 6, С. 5-8..
- B l a c k W. The nature and inheritance of field resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in potatoes // Am. pot. j. 1970.- N 47, Pp. 279 - 288.
- Brodie B.B. V. Scurrah, and R.L. Plaisted. Release of germplasm resistant to multiple races of potato cyst nematodes. Am. J. of Potato Res. 2000, Vol 77, No 3 : 207-209.
- C a l i g a r i, P. D., G. Mackay, Helen E. Stewart, R. L. Wastie, 1984: A seedling progeny test for resistance to potato foliage blight (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), Pot. Res. 27, 43-50.
- C o c k e r h a m G. The reaction of potato varieties to viruses X, A, B and *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), C. Ann. Appl. Biol. Cambridge 30, 1943, p.23-28.
- H o d g s o n W. A. Laboratory testing of the potato for partial resistance to *Phytophthora infestans*.- Amer. Pot. J. 1961.38, P. 259.
- K i l l i c k E. J., M a l c o l m s o n J. F. Inheritance in potatoes of field resistance to late blight. Phys. Pl. 3, 1973. P. 121-131.
- M a l c o l m s o n J. F., K i l l i c k R. J. The breeding value of potato parents for field resistance to late blight measured by whole seedling. Euphytica, 1980. 29. P. 489-495.
- R o t h a k e r D. Die wilden und kultivierten mittel- und sudamerikanischen Kartoffelspecies einschliesslich der im suden der USA vorkommenden Arten. In ; Shick R., Klinkovski M. : Die Kartoffel, Ein Handbuch., 1961, pp.131-134
- T o x o p e u s H. I., Notes on the inheritance of field resistance on the foliage of *Solanum tuberosum* to *Phytophthora infestans*.- Euphytica, 1959 v. 8. P.357-359
- U m a e r u s V., Studies of field resistance to *Phytophthora infestans*. The infection efficiency of zoospores of *Ph. infestans* as influenced by the host genotype. Z. Pflanzenzucht., 1969. 61, N 1, P.29
- U m a e r u s V., U m a e r u s M., Inheritance of resistance to Late Blight // In: "Potato Genetics" Ed. by J. Bradshaw and G. Mackay, S.C.R.Inst. 1994. P.365-401.

Таблица 1. Устойчивость к фитофторозу у различных подвидов *S.andigenum* Juz. Et Buk. при искусственном заражении сеянцев от самоопыления

Подвид	Число		Распределение образцов по баллам устойчивости			Устойчивые образцы %
	форм	образцов	1-3	5-7	8-9	
<i>Colombianum</i>	7	36	14	3	19	53
<i>Mediamericanum</i>	2	9	5	0	4	44
<i>Ecuadorianum</i>	1	5	3	0	2	40
<i>Tarmense</i>	9	20	4	4	12	60
<i>Centraliperuvianum</i>	7	17	2	0	15	88
<i>Australiperuvianum</i>	11	24	5	2	17	71
<i>Bolivianum</i>	14	27	4	3	20	73
<i>Argentanicum</i>	10	30	11	1	18	60

Таблица 2 Выделенные образцы примитивных культурных видов картофеля обладающие устойчивостью к фитофторозу и вирусам (1996-2000гг.)

Вид	№ образца по каталогу ВИР	Устойчивость к фитофторозу	Устойчивость к вирусам			
			X	Y	M	S
<i>S. phureja</i>	k-1815	+	+	+	+	+
<i>S. phureja</i>	k-9836	+	+	+	+	
<i>S. rybinii</i>	k-5141	+			+	
<i>S. rybinii</i>	k-8583	+				
<i>S. rybinii</i>	k-8858	+				
<i>S. rybinii</i>	k-9366	+				
<i>S. rybinii</i>	k-3644			+	+	
<i>S. rybinii</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. ajanuiri</i>	k-7377		+	+		
<i>S. cardenasii</i>	k-9845	+			+	+
<i>S.tenuifilamentum</i>	k-1185		+	+		+
<i>S. mammiliferum</i>	k-8864	+				
<i>S. curtilobum</i>	k-5646	+				

Таблица 3. Результаты оценки образцов коллекции культурных видов картофеля на устойчивость к ризоктониозу и парше (1997-2000гг.)

Вид	Изучено образцов	Число выделенных устойчивых образцов к:		
		ризоктониозу	парше обыкновенной	парше серебристой
<i>S. goniocalyx</i>	19	5	6	1
<i>S. phureja</i>	16	4	3	1
<i>S. rybinii</i>	92	14	8	2
<i>S. stenotomum</i>	39	6	3	2
<i>S. tenuifilamentum</i>	4	1	1	0
<i>S. mamilliferum</i>	2	0	0	0
<i>S. andigenum</i>	123	23	14	7
Всего	295	53	35	13

Таблица 4. Генетические источники устойчивости к нематоду, выделенные из коллекции *Solanum andigenum* Juz. et Buk. (1997-2001 гг)

Номер по каталогу ВИР	Название подвида, разновидности, формы	Происхождение
k-23691	<i>var. tolucanum, ssp. mediamericanum</i>	Мексика
k-17165	<i>ssp. colombianum</i>	Колумбия
k-17172	<i>f. albicaesium, ssp. centraliperuvianum</i>	Аргентина
k-21683	<i>ssp. mediamericanum</i>	Мексика
k-21655	<i>var. tolucanum, ssp. mediamericanum</i>	Мексика
k-22034	<i>ssp. mediamericanum</i>	Мексика
k-23700	<i>f. garmendia, ssp. australiperuvianum</i>	Перу
k-23704	<i>var. huairuru, ssp. australiperuvianum</i>	Перу
k-24516	<i>ssp. australiperuvianum</i>	Перу

Таблица 5. Выделенные образцы культурных видов картофеля, устойчивые к основным патогенам

Вид	Изучено образцов	Устойчивые к патогенам:						Высокое качество клубней
		фито-фторе	нема-тоде Ro ₁	вирусам X,Y,S,M	ризо-ктонии	парше		
						обыкно-венной	сереб-ристой	
<i>S. andigenum</i>	31	11	8	10	19	14	6	23
<i>S. curtilobum</i>	45	3	-	4	9	1	1	-
<i>S. goniocalyx</i>	62	2	-	2	5	8	3	7
<i>S. phureja</i>	84	4	-	4	14	-	2	14
<i>S. rybinii</i>	68	1	2	5	1	4	1	3
<i>S stenotomum</i>	35	1	4	2	6	4	1	-
Всего	645	22	14	27	53	35	13	47