

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНОГО ВИДА КАРТОФЕЛЯ *SOLANUM ANDIGENUM*
Juz. et Buk. В СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАТОГЕНАМ**

С.Д Киру, ГНЦ ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова

М.В. Патрикеева, Л.А. Гуськова, С.А. Маковская, ВНИИ защиты растений

Одним из самых надежных методов борьбы с болезнями и вредителями картофеля является возделывание устойчивых к ним сортов. В настоящее время наиболее вредоносными для картофелеводства в европейской части России являются фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary) и золотистая картофельная нематода *Globodera rostochiensis* Woll. Поэтому первостепенное место в селекции картофеля занимает выведение сортов, устойчивых к ним. В этом направлении много нового сделано в изучении различных ресурсов для исходного материала и его использовании в селекции. Для повышения результативности селекции картофеля нужны соответствующие генетические источники.

Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова обладает одной из крупнейших в мире коллекций картофеля: дикорастущих и культурных видов, селекционных сортов и межвидовых гибридов. Коллекция насчитывает более 9100 образцов, в том числе дикорастущие виды 3200, культурные виды 3380, а также селекционные сорта, дигамплоиды и межвидовые гибриды. Ежегодное изучение этого генофонда, позволяет найти новые генетические источники устойчивости к патогенам, которые могут быть вовлечены к селекционный процесс для создания высокоустойчивых сортов [4,5,12]. Одним из таких ресурсов устойчивости ко многим патогенам является культурный южноамериканский вид картофеля *S. andigenum* Juz. et Buk.

Задачей исследований, проведенных в 1998-2002 гг., было изучение обширной коллекции *S. andigenum*, с целью выделения новых форм, обладающих устойчивостью к фитофторозу и картофельной нематоде.

Устойчивость к фитофторозу. В настоящее время 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 является одной из приоритетных задач селекции картофеля.

На протяжении нескольких десятилетий после обнаружения устойчивости диких видов картофеля к фитофторозу, селекция строилась на основе сверхчувствительности, определяемой наличием R-генов. Однако, постоянное появление новых рас возбудителя, приводит к тому, что сорта, обладающие такими генами все таки не могут противостоять этим расам [13]. Поэтому в последние годы во всем мире, именно этой проблеме селекционеры уделяют наибольшее внимание и ориентируют свою работу на создание сортов с горизонтальным (полигенным) типом устойчивости [1,6]. Такая устойчивость, имея комплексный характер [7,8,11,16], определяется многими факторами, в том числе: длительным инкубационным периодом, устойчивостью к проникновению спор гриба в клетки хозяина, замедленным поражением тканей растения, более слабой споруляцией [15]. Кроме того, полевая устойчивость растений может определяться как совместным действием всех перечисленных факторов, так и одним из них. Экспериментально доказано [15], что устойчивость к внедрению паразита играет основную роль в защитном механизме растения. Вследствие изменений в популяции гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary надежную защиту картофеля от фитофтороза может обеспечить лишь высокий уровень горизонтальной устойчивости (1,2,6). Именно таким типом устойчивости обладают многие формы культурного вида *S. andigenum*. Проведенное изучение образцов коллекции *S. andigenum* позволило найти среди его форм генотипы с высокой полевой устойчивостью [4,5].

Лабораторная оценка устойчивости проводилась методом искусственного заражения сеянцев [9] от самоопыления, а также от скрещиваний с неустойчивыми формами. В изучении находилось более 120 образцов *S. andigenum*, отобранных после предварительной трехлетней полевой оценки. Эти образцы были интродуцированными из 8 латиноамериканских стран: Мексики, Эквадора, Гватемалы, Колумбии, Венесуэлы, Боливии, Перу и Аргентины [4]. Для выявления высокоустойчивых генотипов при заражении сеянцев применяли высокую дозу инокулюма проводили опрыскивание растений сеянцев в фазе 5-6 листьев до состояния обильной росы. Для приготовления инокулюма использовали смесь высокоагрессивных патотипов *P. infestans*. Концентрация инокулюма составляла 25 – 30 спорангиев в капле суспензии в поле зрения микроскопа при увеличении в 120 раз. Поражение сеянцев в популяциях оценивали с 5 по 9 сутки после заражения.

В результате оценки было выделено 19 образцов коллекции (k-9002, k-9121, k-10390, k-10401, k-10405, k-10411, k-12828, k-13197, k-13873, k-15303, k-15361, k-15543, k-15559, k-15645, k-15646, k-15958, k-16440, k-16646, k-15675), у которых количество устойчивых сеянцев в потомстве составляло от 30 до 65%. Эти образцы относятся к различным подвидам и имеют разные ареалы произрастания в Латинской Америке. Большинство из них имеет колумбийское и мексиканское происхождение [4]. Проведенная оценка наследования

устойчивости в потомстве от скрещивания выделенных форм позволила установить, что 15 из вышеуказанных устойчивых образцов имели высокую степень наследования в скрещиваниях с неустойчивыми сортами. Число устойчивых сеянцев достигало 60–81%.

Устойчивость к золотистой картофельной нематодe *G. rostochiensis* Woll.

Выращивание нематодоустойчивых сортов картофеля является одним из самых эффективных мер борьбы с этим опасным вредителем. Мировое разнообразие сортов, устойчивых к нематодe, насчитывает уже более 500. Проведенные в разных странах в XX-м столетии исследования по изучению этого столь полиморфного вида дали весьма ценные результаты. Так, выделенный еще в 1952 году [10] образец CPC 1673 из британской коллекции картофеля стал известен многим селекционерам благодаря тому, что он обладает геном устойчивости к картофельной нематодe, *Globodera rostochiensis* в связи с чем его использовали в создании более 200 нематодоустойчивых сортов в Европе и Америке. Подробный анализ генеалогии нематодоустойчивых сортов показывает, что сорта, устойчивые к *G. rostochiensis* выведены с использованием культурного вида *S. andigenum* Juz. et Buk., а к *G. pallida* с использованием дикорастущего вида *S. vernei* Bitt. et Wittm.[3] Изучение коллекций этого вида в различных картофельных генбанках показало, что устойчивые к нематодe формы можно найти нередко [14].

Проблема выведения сортов, устойчивых к картофельной нематодe, стоит очень остро и является одним из приоритетных направлений в отечественной селекции. Отечественные нематодоустойчивые сорта составляют лишь 8,5 % от общего числа сортов, включенных в Государственный реестр на 2002 год для выращивания на территории Российской Федерации.

Существование в Европе различных патотипов паразита *Globodera rostochiensis* Woll. – Ro1, Ro2, Ro3, Ro4, Ro5, и *Globodera pallida* Stone – Pa1, Pa2, Pa3 делает необходимым вовлечение в селекцию всего разнообразия устойчивых форм. Учитывая распространение в странах Европы 8 различных патотипов нематоды *G.rostochiensis* (Ro1, Ro2, Ro3, Ro4, Ro5) и *G.pallida* (Pa1, Pa2, Pa3) вероятность завоза таких патотипов высока. Поэтому селекция на устойчивость к нематодe не должна ориентироваться к одному распространенному в России патотипу Ro1.

Проведенная оценка образцов на устойчивость к картофельной нематодe еще раз подтвердила что этот вид богат формами обладающими этим ценным признаком. Из 106 образцов 9 оказались устойчивыми. Оценка по потомству от самоопыления и скрещиваний показала высокую степень наследования признака у всех выделенных образцов, подтверждая тем самым его доминантность.

Таким образом, исследования по комплексному изучению коллекции показали, что в большом разнообразии форм *S. andigenum* высока вероятность нахождения генетических источников устойчивости картофеля к фитофторозу и картофельной нематоде, представляющих интерес для селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будин К.З. Генетика картофеля. В кн.: "Генетика культурных растений". ГНЦ ВНИИР им. Н.И. Вавилова С. Пб.,1998, С.53-96.
2. Будин К.З., Соболева Т.И. Наследование полевой устойчивости к фитофторе при гибридизации с культурными видами. // Вестник с.-х. науки. 1982. N 8.С 78-83.
3. Выделение исходного материала для селекции картофеля на основе генеалогии. - Методические указания./ Сост.: Л.И. Костина. ВИР. СПб. 1992.105с.
4. Каталог мировой коллекции. Вып. 707. Картофель. Культурный вид *Solanum andigenum* Juz. et Buk. Образцы с ценными селекционными признаками. Составители: С.Д. Киру; В.П. Сдвижкова. ВИР 1999г. 22с
5. Киру С.Д. Источники полевой устойчивости к фитофторозу среди форм культурного вида картофеля *S. andigenum* Juz. et Buk. Киру С. Д. // Устойчивость сортов генофонда ВИР к болезням и вредителям: Труды по прикладной бот., ген.и сел.- СПб.:ВИР, 2001.Т.159
6. Колабаев В.А. Принципы и методы создания высокоэффективных доноров горизонтальной устойчивости картофеля к фитофторозу. // Мет. рекомендации. ВИЗР.С.Пб.2001. 16с
7. Яшина И.М. Наследование полевой устойчивости к фитофторе у гибридов и сортов разного происхождения. Генетика. 4, N 6, С-5
8. Black W. The nature and inheritance of field resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in potatoes // Am. pot. j. - 1970.- N 47, pp. 279 - 288.
9. Caligari, P. D. S., 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.
10. Ellenby, C., Resistance to potato root elworm(*Heterodera rostochiensis* Wollenweber). Nature. Lond.,170(1952) p.1016.
- Killick, E.J., J. F. Malcolmson, 1973: Inheritance in potatoes of field resistance to late blight. Phys. Pl. 3, pp 121-131.
12. Kiru S.D., Makovskaya S.A. and J.B. Bamberg. Resistance of *Solanum andigenum* accessions Maintained at VIR and US Potato Genebanks to Golden Nematode. //Am.J.of Potato Res., 2001, Vol 78, N 6 P.463.
13. Niederhauser, J.S, J. Servantes. Maintenance of field resistance to *Phytophthora infestans* in potato selections. Phytopathology, 46, 1956, p.22.
14. Scurrah, M.M. Mai, W.F. Plaisted, R.L.(1973) More about the potato nematode *Heterodera rostochiensis* woll, in Peru. Am. Potato J. 50(2):58-61.
15. Umaerus V. 1969: Studies of field resistance to *Phytophthora infestans*. The infection efficiency of zoospores of *Ph. infestans* as influenced by the host genotype.- .Z. Pflanzenzucht., 61, N 1, 29.
16. Umaerus V., Umaerus M.,1994 Inheritance of resistance to Late Blight.- In: "Potato Genetics" Ed. by J.Bradshaw and G. Mackay, S.C.R.Inst.,365-401.