УДК 635.21.631.527:632.913.1
DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-108-112**Л. Ю. Доева, С. В. Лихненко, Ф. Т. Зангиева, Б. В. Гагиев, К. Т. Бугулов**

Doeva L. Yu., Lihnenko S. V., Zangieva F. T., Gagiev B. V., Bugulov K. T.

СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КАРАНТИННЫМ ОБЪЕКТАМ

SELECTION FOR RESISTANCE TO QUARANTINE OBJECTS

Устойчивость к патогенам – приоритетное направление в селекции сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля. На территории стран мира, в том числе и России, карантинными объектами являются возбудитель рака картофеля *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Recival и золотистая цистообразующая картофельная нематода (SKH) *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens. В странах Европы распространена бледная картофельная нематода – *Globodera pallida* (Stone) Behrens. На территории РФ из 43 видов рака и 5 видов картофельной нематоды обнаружены первый (D1) патотип возбудителя рака и Ro1 патотип SKH. Возбудители рака и картофельной нематоды, попадая с больными клубнями в почву, быстро размножаются и через 2–3 года поражают большинство растений и клубней картофеля. Больные клубни становятся непригодными для употребления в пищу. Возделывание сортов, восприимчивых к этим патогенам, приводит к полной потере урожая и исключению земель на десятилетия для возделывания картофеля. Интенсивный, часто бесконтрольный, импорт семенного материала и обмен клубней картофеля между регионами ставит задачу перед селекционерами – вывести новые сорта, устойчивые к раку и картофельной нематоды. Дан анализ сортимента картофеля, допущенного к использованию в Северо-Кавказском регионе. С 1928 года в Северо-Кавказском научно-исследовательском институте ведутся работы по селекции и семеноводству картофеля. Созданы ракоустойчивые сорта: Юбилейный Осетии, Терский-2, Сорокинский. Выведены сорта картофеля, устойчивые к раку и к золотистой картофельной нематоды: Владикавказский, Барс, Щербининский. Представлены рако- и нематодоустойчивые гибриды картофеля селекции Северо-Кавказского научно-исследовательского института.

Ключевые слова: картофель, сорт, гибрид, *Synchytrium endobioticum*, *Globodera rostochiensis*.

Resistance to pathogens is a priority in the selection of crops, including potatoes. On the territory of the countries of the world, including Russia, quarantine objects are the causative agent of potato cancer *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Recival and Golden cystic potato nematode (SKH) *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens. In Europe, a pale potato nematode *Globodera pallida* (Stone) Behrens is common. On the territory of the Russian Federation of 43 cancers and 5 potato nematode species found: the first (D1) pathotype of the cancer pathogen and Ro1 pathotype SKH. The pathogens of cancer and potato nematodes, getting with sick tubers into the soil, multiply rapidly and in 2–3 years affect most plants and potato tubers. Diseased tubers become unfit for human consumption. Cultivation of varieties susceptible to these pathogens leads to a complete loss of yield and the exclusion of land for decades for potato cultivation. Intensive, often uncontrolled, import of seed material and exchange of potato tubers between regions sets the task for breeders – to develop new varieties resistant to cancer and potato nematode. The analysis of the assortment of potatoes allowed for use in the North Caucasus region is given. Since 1928, the North Caucasus research Institute has been working on potato breeding and seed production. Resistant to cancer varieties: Jubilee Ossetia, Terek-2, Sorokin. Bred varieties of potato resistant to cancer and Golden potato cyst nematode: Vladikavkaz, bars, Derbinskiy. Presented crustacea, nematodoustoychivyh hybrids of potato breeding of the North Caucasian scientific research Institute.

Key words: potato, variety, hybrid, *Synchytrium endobioticum*, *Globodera rostochiensis*.

Доева Лариса Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекции, биотехнологии и первичного семеноводства картофеля Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Владикавказский научный центр Российской академии наук» РСО-Алания, с. Михайловское
Тел.: 8-962-750-26-35
E-mail: doeva.larisa@mail.ru

Лихненко Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции, биотехнологии и первичного семеноводства картофеля Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Владикавказский научный центр Российской академии наук» РСО-Алания, с. Михайловское
Тел.: 8-928-074-52-23
E-mail: miririna.61@mail.ru

Doeva Larisa Yurevna – Ph.D of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Selection, Biotechnology and Primary Seed Potato Laboratory North-Caucasus Scientific Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – branch FSBSI «Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» Republic of North Ossetia–Alania, Mikhailovsky
Tel.: 8-962-750-26-35
E-mail: doeva.larisa@mail.ru

Lihnenko Svetlana Vladimirovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Selection, Biotechnology and Primary Seed Potatoes North-Caucasus Scientific Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – branch FSBSI «Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» Republic of North Ossetia–Alania, Mikhailovsky
Tel.: 8-928-074-52-23
E-mail: miririna.61@mail.ru

Зангиева Фатима Таймуразовна –

кандидат сельскохозяйственных наук,
младший научный сотрудник лаборатории селекции,
биотехнологии и первичного семеноводства
картофеля

Северо-Кавказский научно-исследовательский
институт горного и предгорного сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Владикавказский научный центр
Российской академии наук»
РСО-Алания, с. Михайловское
Тел.: 8-928-812-32-27
E-mail: zangieva-86@mail.ru

Гагиев Батраз Владимирович –

кандидат сельскохозяйственных наук,
младший научный сотрудник
лаборатории селекции, биотехнологии
и первичного семеноводства картофеля
Северо-Кавказский научно-исследовательский
институт горного и предгорного сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Владикавказский научный центр
Российской академии наук»
РСО-Алания, с. Михайловское
Тел.: 8-963-354-00-52
E-mail: doeva.larisa@mail.ru

Бугулов Константин Таймуразович –

магистрант факультета математики
и информационных технологий
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный
университет им. К. Л. Хетагурова»
РСО-Алания, Владикавказ
Тел.: 8-989-322-36-79
E-mail: konklavs293@rambler.ru

Zangieva Fatima Taimurazovna –

Ph.D of Agricultural Sciences,
Junior Researcher of the Laboratory of Selection,
Biotechnology and Primary Seed Potatoes
North-Caucasus Scientific Research Institute of Mountain
and Foothill Agriculture – branch FSBSI «Vladikavkaz
Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
Republic of North Ossetia–Alania, Mikhailovsky
Tel.: 8-928-812-32-27
E-mail: zangieva-86@mail.ru

Gagiev Batraz Vladimirovich –

Ph.D of Agricultural Sciences,
Junior Researcher of the Laboratory of Selection,
Biotechnology and Primary Seed Potatoes
North-Caucasus Scientific Research Institute of Mountain
and Foothill Agriculture – branch FSBSI «Vladikavkaz
Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
Republic of North Ossetia–Alania, Mikhailovsky
Tel.: 8-963-354-00-52
E-mail: doeva.larisa@mail.ru

Bugulov Konstantin Taimurazovich –

Magistracy Student of the Faculty of Mathematics
and Information Technologies
FSBEI HE «North Ossetian State University
named after K. L. Khetagurov»
Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz
Tel.: 8-989-322-36-79
E-mail: konklavs293@rambler.ru

**На территории России и других стран
мира карантинными объектами являются
возбудитель рака картофеля *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Rercival и зо-
лотистая цистообразующая картофельная
нематода (ЗКН) *Globodera rostochiensis* (Wol-
lenweber) Behrens. *Globodera pallida* (Stone)
Behrens – бледная картофельная нематода –
в Российской Федерации не выявлена, хотя
в странах Европы встречается повсеместно.**

В настоящее время в мире выявлено 43 па-
тотипа *S. endobioticum* и 5 патотипов *G. ros-
tochiensis*. На территории РФ обнаружен толь-
ко первый (D1) патотип возбудителя рака и Ro1
патотип ЗКН [1].

Попадая в почву, возбудитель рака быстро
накапливается в поле и через 2–3 года поража-
ет большинство растений картофеля, приводя
к тому, что клубни становятся непригодными к
пище. В ЛПХ особенно вредоносен рак карто-
феля, так как при бессменной культуре и возде-
лывании восприимчивых сортов болезнь приво-
дит к полной потере урожая [2].

Для того чтобы сдерживать распростране-
ние патогена и свести до минимума фактиче-
ские потери, во многих странах, в том числе в
Российской Федерации, действуют жёсткие ка-
рантинные меры на государственном уровне.

В Реестр селекционных достижений вклю-
чаются сорта, устойчивые к раку картофеля, за
исключением сортов: Лорх (1931), Волжанин
(1950), Приобский (1972), Ермак улучшенный
(1978). Не устойчивые к раку не допускаются на
государственное сортоиспытание.

В цикле своего развития патогены имеют по-
кующуюся стадию: зооспорангии у *S. endobioti-
cum* и цисты у *G. rostochiensis*, благодаря кото-
рым они могут сохраняться в течение многих
лет. Химических средств борьбы против них нет,
поэтому основным способом защиты являет-
ся создание и возделывание рако- и нематодо-
устойчивых сортов картофеля.

Селекция картофеля направлена на созда-
ние сортов, сочетающих высокую продуктив-
ность с устойчивостью к наиболее опасным
карантинным объектам, в том числе *S. endobi-
oticum* и *G. rostochiensis* [3]. Для внесения в Ре-
естр селекционных достижений новых сортов
картофеля должно соблюдаться обязательное
требование – устойчивость к одной из самых
вредоносных болезней – раку картофеля. Рабо-
та в этом направлении дала хорошие результа-
ты. Например, если в 1964 году в нашей стране
использовалось 43 восприимчивых сорта и 81
устойчивый, то в 2018 году 4 и 448 соответствен-
но. Устойчивость сортифта картофеля, райо-
нированного в Северо-Кавказском регионе, по-
казана на рисунке 1.

В Северо-Кавказском регионе разрешены к
использованию только 2 восприимчивых к раку
сорта: Лорх и Волжанин. Количество ракоустой-
чивых сортов увеличилось с 2006 по 2018 год
больше чем на половину (39 сортов).

Сравнительный анализ данных рисунков
2 и 3 показывает, что в 2006 году в Северо-
Кавказском регионе разрешалось возделывать
28 сортов картофеля, устойчивых к *S. endobioti-
cum*, из них 22 отечественной селекции, 5 – Гер-
мания, 1 – Нидерланды.

Рисунок 1 – Устойчивость сортов картофеля, районированных в Северо-Кавказском регионе, к *Synchytrium endobioticum*

Рисунок 2 – Соотношение стран-оригинаторов ракоустойчивых сортов, районированных в Северо-Кавказском регионе (данные Госреестра селекционных достижений 2006 г.)

Рисунок 3 – Соотношение стран-оригинаторов ракоустойчивых сортов, районированных в Северо-Кавказском регионе (данные Госреестра селекционных достижений 2018 г.)

К 2018 году количество иностранных сортов увеличилось: Нидерланды – 23, Германия – 10, Франция – 4, Украина – 1. Российских ракоустойчивых сортов, допущенных к использованию в регионе, всего лишь 28. В связи с вышеуказанным создание отечественных сортов картофеля, устойчивых к вирусным, бактериальным, виroidным, грибным болезням, в том числе карантинным объектам, актуально в настоящее время [4]. И здесь вопрос не столько и не только престижа российской науки, сколько продовольственной безопасности страны.

Глобальные климатические изменения также способствуют появлению новых и расширению ареалов существующих патотипов патогенов [5]. По данным А. В. Коршунова, в 2003 году было известно 20 патотипов *S. endobioticum* [6], а к 2018 году выявлено, по данным А. В. Khiutti, 43 патотипа этого фитопатогена. Мониторинг карантинного объекта выявил новые патотипы в странах интенсивного возделывания – Нидерланды, Германия, Ирландия, Великобритания и другие. Поэтому наряду с жёсткими карантинными мероприятиями импорта из зарубежья главной задачей практической отечественной селекции остаётся выведение сортов, устойчивых к фитопатогенам.

Исследования по культуре картофеля в Северо-Кавказском НИИ горного и предгорного сельского хозяйства ведутся с 1928 года. За 90 лет работы по селекции и семеноводству картофеля достигнуты большие успехи. Положительные результаты получены также по созданию сортов, устойчивых к карантинным болезням.

Созданы ракоустойчивые сорта Юбилейный Осетии (1980), Владикавказский (1996) и другие. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений находится ракоустойчивый сорт картофеля Предгорный (2001). В последние годы созданы также устойчивые к *Synchytrium endobioticum* сорта картофеля Барс (патент РФ на селекционное достижение № 6541, 14.09.2012), Терский-2 (патент на селекционное достижение № 7900, 19.06.2015), Щербининский, Сорокинский (испытания 2-го года на Госсортоучастках) [7].

Прошли предварительное испытание первого года также гибриды 07.603/2, 07.603/5, 07.607/1, 06.598/2, 04.579/5, 03.560/4. В результате перечисленные гибриды оказались устойчивы к *S. endobioticum*, в дальнейшем эти и другие выделившиеся образцы будут проходить исследования в этом направлении (табл.). Следовательно, ракоустойчивые сорта Барс, Предгорный, Терский-2, Щербининский, Сорокинский и другие селекции СКНИИГПСХ ВЦ РАН можно использовать в качестве родительских форм для получения сортов, устойчивых к *S. endobioticum*.

Учитывая вредоносность и распространение ЗКН, в СКНИИГПСХ ВЦ РАН также ведутся исследования в направлении создания сортов картофеля, устойчивых к этому карантинному объекту. В последние годы выведены сорта Барс, Щербининский, гибрид 04.573/1, которые устойчивы к *G. rostochiensis*. В практической селекции их можно использовать в качестве доноров, резистентных к глободерозу.

Таблица – Устойчивость сортов и гибридов картофеля селекции СКНИИГПСХ к *Synchytrium endobioticum*

Сорт, гибрид	Происхождение	Предварительное (лабораторное) испытание		Государственное (полевое) испытание	
		I*	II**	I	II
Волжанин (st)	Epicure x Katahdin	s	s	s	s
07.603/2	Kufrijoti x Резерв	r			
07.603/5	Kufrijoti x Резерв	r			
07.607/1	22.7.26 x Жуковский ранний	r			
06.598/2	Свитанок Киевский x 88.34/44	r			
04.573/1	Hertha-N x Romano	r	r	r	r
04.579/5	(Desiree x Смена) x Свитанок Киевский	r			
03.560/4	Барс x Saphir	r			
Барс	Предгорный x 71.17/6 N+B	r	r	r	r
Щербининский	Юбилейный Осетии x (Desiree x Смена)	r	r	r	r
Сорокинский	Юбилейный Осетии x (Desiree x Смена)	r	r	r	r
Предгорный	Резерв x Зарево	r	r	r	r

Примечание: I* – первый год испытаний; II** – второй год испытаний; s – восприимчив к раку патотип 1; r – устойчив к раку патотип 1.

Таким образом, в связи с климатическими изменениями, способствующими появлению и расширению ареалов патотипов фитопатогенов, а также из-за импорта семян из стран интенсивного выращивания картофеля, который создаёт угрозы завоза новых патоти-

пов возбудителей болезней, необходимо наряду с карантинными мероприятиями вести исследования по созданию собственных отечественных сортов картофеля, резистентных к патогенам, в том числе к *S. endobioticum* и *G. rostochiensis*.

Литература

1. Устойчивость картофеля к карантинным болезням / А. В. Хютти, О. Ю. Антонова, Н. В. МIRONENKO [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 21 (1). С. 51–61. DOI 10.18699/VJ17.223
2. Мамиев Д. М., Доева Л. Ю., Мисик Н. А. Картофель в севообороте и бессменных посадках в горной зоне РСО-Алания // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки : материалы 1-й Международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Владикавказ, 2005. С. 70.
3. Зангиева Ф. Т., Лихненко С. В. Оценка урожайности и устойчивости к вирусным и грибным болезням клубней гибридных популяций картофеля // Вестник Владикавказского научного центра. 2015. Т. 15, № 2. С. 41–46.
4. Distribution of *Alternaria* species on blighted potato and tomato leaves in Russia / L. Y. Kokaeva, A. F. Belosokhov, S. N. Elansky [et al.] // Journal of Plant Diseases and Protection. 2018. Vol. 125, № 2. P. 205–212.
5. Айларов А. Е. Климатические сдвиги по данным базовых периодов Всемирной метеорологической организации (ВМО) в агроландшафтах предгорной зоны РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50, № 3. С. 29–36.
6. Коршунов А. В. Картофель России. М. : Изд-во ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». 2003. Т. 1. 412 с.
7. Лихненко С. В., Доева Л. Ю., Зангиева Ф. Т. Новые сорта картофеля для Северо-Кавказского региона // Вестник Владикавказского научного центра. 2016. Т. 16, № 4. С. 56–63.

References

1. Resistance of potatoes to quarantine diseases / A. V. Hutt, O. Yu. Antonova, N. V. Mironenko [et al.] // Vavilov journal of genetics and plant breeding. 2017. № 21 (1). P. 51–61. DOI 10.18699/VJ17.223
2. Mamiev M. D., Doeva L. Yu., Misik N. A. Potatoes in crop rotation and permanent crop in the mountain area of North Ossetia–Alania // Actual and new directions of agricultural science : proceedings of the 1st International conference of young scientists, postgraduates and students. Vladikavkaz, 2005. P. 70.
3. Zangieva T. F., Lihnenko S. V. Evaluation of yield and resistance to viral and fungal diseases of tubers in hybrid populations of potato // Bulletin of the Vladikavkaz scientific center. 2015. Vol. 15, № 2. P. 41–46.
4. Distribution of *Alternaria* species on blighted potato and tomato leaves in Russia / L. Y. Kokaeva, A. F. Belosokhov, S. N. Elansky [et al.] // Journal of Plant Diseases and Protection. 2018. Vol. 125, № 2. P. 205–212.
5. Ailarov A. E. Climatic shifts according to the reference periods of the World meteorological organization (WMO) in agricultural landscapes of the foothill zone of North Ossetia–Alania // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2013. Vol. 50, № 3. P. 29–36.
6. Korshunov V. A. Potatoes in Russia. M. : publishing ООО «Editorial office of the journal «Achievements of science and technology of agro-industrial complex». 2003. Vol. 1. 412 p.
7. Lihnenko S. V., Doeva L. Yu., Zangieva F. T. New varieties of potatoes for the North Caucasus region // Bulletin of the Vladikavkaz scientific center. 2016. Vol. 16, № 4. P. 56–63.