

На правах рукописи

Абросимова Светлана Борисовна

**Совершенствование методов селекции картофеля
на устойчивость к золотистой цистообразующей нематоде
(*Globodera rostochiensis* (Woll.))**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
*диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук*

Москва – 2014

Диссертационная работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии)

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

**Симаков
Евгений Алексеевич**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, заведующий отделом
генетических ресурсов картофеля ГНУ ВНИИ
растениеводства им. Н.И. Вавилова
Россельхозакадемии

**Киру
Степан Димитрович**

кандидат сельскохозяйственных наук, директор
ГНУ Фалёнская селекционная станция Зонально-
го научно-исследовательского института сельско-
го хозяйства Северо-Востока имени Н.В. Рудниц-
кого Россельхозакадемии

**Сергеева
Зоя Федоровна**

Ведущая организация:

ГНУ Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
«Немчиновка» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ Мос-
ковский НИИСХ "Немчиновка" Россельхозакадемии)

Защита диссертации состоится «__»_____2014 г. в 10.00 часов на засе-
дании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций
Д 220.019.01 при ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
селекции и семеноводства овощных культур (143080, Московская область,
Одинцовский район, п/о Лесной городок, пос. ВНИИССОК, ул. Селекцион-
ная, 14).

тел: (495) 599-24-42

E-mail: vniissok@mail.ru

факс: (495) 599-22-77

aspirantura@vniissok.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ГНУ Все-
российский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства
овощных культур: <http://www.vniissok.ru/>, в библиотеке и на сайте ГНУ Все-
российского научно-исследовательского института картофельного хозяйства:
<http://vniikh.com/>

Автореферат разослан «__»_____2014 года.

Ученый секретарь совета по защите докторских
и кандидатских диссертаций Д 220.019.01,
доктор сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник

**Бондарева
Людмила Леонидовна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. За последние 15 лет в Госреестр селекционных достижений РФ включено более 120 сортов картофеля, характеризующихся устойчивостью к патотипу Ro1 золотистой картофельной нематоды (ЗКН), не разрушаемой в процессе их длительного репродуцирования, а культивирование нематодоустойчивых сортов позволяет снижать инвазионную нагрузку в почве до уровня, не влияющего на урожайность культуры.

Однако в практике отечественного картофелеводства для крупных и мелких товаропроизводителей доступными являются не более 20 нематодоустойчивых сортов. Несовершенство системы семеноводства и реализации семенного материала этих сортов не обеспечивает необходимый рост площадей и соответствующее сортообновление и сортосмену, что способствует нарастанию ее вредоносности и создает предпосылки повышения агрессивности золотистой цистообразующей нематоды.

Селекционная работа на этот признак затруднена из-за узкого круга генетических источников устойчивости к возбудителю нематоды, отсутствия у них комплексной устойчивости к грибным, бактериальным и вирусным болезням, а также низких вкусовых качеств и содержания крахмала в клубнях. Для создания сортов картофеля нового поколения требуется широкое вовлечение в гибридизацию генетически разнообразных источников, позволяющих сочетать в гибридном потомстве высокую и стабильную устойчивость к основным фитопатогенам с комплексом хозяйственно ценных признаков.

В этой связи перспективно совершенствование принципов подбора исходных родительских форм с доминантными генами устойчивости к патотипу Ro 1 и оптимизация типов скрещивания для повышения частоты встречаемости резистентных форм в гибридном потомстве картофеля и проявления реакции сверхчувствительности на внедрение возбудителя ЗКН.

Цель работы и задачи исследований. Цель работы – усовершенствовать методы подбора и оценки исходного материала для селекции картофеля на устойчивость к возбудителю золотистой картофельной нематоды – *Globo-dera rostochiensis* (Woll.) в сочетании с резистентностью к наиболее вредоносным патогенам и комплексом хозяйственно ценных признаков.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- оценить по устойчивости к золотистой цистообразующей нематоды новый исходный материал картофеля, включающий диплоидные формы с участием *S. vernei*, *S. microdontum*, *S. chacoense*, гибриды межвидового происхождения и сорта отечественной и зарубежной селекции;

- определить возможность широкого вовлечения разнообразных источников резистентности к ЗКН в скрещивания типа устойчивый х устойчивый, устойчивый х неустойчивый, неустойчивый х устойчивый;

- провести анализ гибридного потомства по частоте встречаемости устойчивых к ЗКН форм от разных типов скрещиваний;

- установить характер наследования признака нематодоустойчивости при скрещивании родительских форм с доминантными генами резистентности к патотипу Ro 1 ЗКН;

- выделить новые перспективные гибриды, сочетающие устойчивость к возбудителю ЗКН с резистентностью к комплексу фитопатогенов и высокими показателями хозяйственно ценных признаков;

- изучить видовой состав популяций картофельной нематоды с зараженных участков различных регионов РФ для выявления потенциального наличия бледной нематоды (*Globodera pallida* (Stone)).

Научная новизна исследований. Обоснованы принципы подбора родительских пар в селекции на устойчивость к золотистой цистообразующей нематоды (*Globodera rostochiensis* (Woll.)).

Показана возможность широкого вовлечения в гибридизацию разнообразных источников резистентности к ЗКН для комбинации в гибридном потомстве высокой и стабильной устойчивости к основным фитопатогенам с комплексом хозяйственно ценных признаков.

Выявлен характер наследования признака нематодоустойчивости при гибридизации родительских форм с доминантными генами резистентности к патотипу Ro 1 ЗКН.

По результатам селекционного испытания выделены новые перспективные гибриды, сочетающие резистентность к возбудителю ЗКН с устойчивостью к комплексу фитопатогенов и высокими показателями хозяйственно ценных признаков.

Впервые проведено изучение популяций ЗКН с сильно зараженных участков различных регионов РФ для выявления возможного наличия бледной нематоды (*Globodera pallida* (Stone)).

Практическая значимость работы. Для использования в селекции на нематодоустойчивость проведена оценка 135 отечественных и зарубежных сортов и гибридов по признаку резистентности к ЗКН и комплексу хозяйственно ценных признаков.

Выявлены гибридные популяции, обеспечивающие наибольший отбор гибридов, сочетающих резистентность к ЗКН с высокими показателями важнейших хозяйственно ценных признаков: Лина x Криница, Явар x Maestro, 2323-26 x Corolle, 96.5-7 x Maestro, Condor x Наяда, Fontane x Roko, Лина x Corolle, Concorde x Adora, 81.14/61 x Жуковский ранний, Наяда x Corolle, Rosanna x Наяда, Arosa x Наяда, Maestro x Наяда.

Определена частота встречаемости нематодоустойчивых гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков в зависимости от типа скрещивания исходных родительских форм и установлено преимущество скрещивания типа устойчивый x устойчивый.

Для повышения эффективности отбора нематодоустойчивых гибридов предложены элементы модификации селекционного процесса, включающие проведение идентификации резистентных к ЗКН форм на раннем этапе при испытании одноклубневых гибридов.

Выделены 14 перспективных нематодоустойчивых гибридов картофеля с высоким проявлением комплекса хозяйственно ценных признаков, предназначенных для включения в предгосударственное испытание.

Проведен мониторинг различных регионов РФ на выявление *Globodera pallida* (Stone).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Оценка родительских форм по комплексу хозяйственно ценных признаков.
2. Анализ гибридного потомства от различных типов скрещивания по частоте встречаемости нематодоустойчивых форм.
3. Характеристика перспективных нематодоустойчивых гибридов по комплексу хозяйственно ценных признаков.
4. Результаты мониторинга популяций картофельной нематоды в различных регионах РФ.

Апробация работы. Результаты работы были представлены и доложены на Европейской фитосанитарной конференции по картофелю и другим культурам (Черновцы, Украина, 2008-10-06/10), научно-практической конференции « Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства» (Москва, 2008), научно-практической конференции «Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения», посвященной 100-летию со дня рождения академика К.З. Будина (Санкт-Петербург, 2009), научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения А.Г. Лорха (Москва, 2009).

Публикация материала исследований. По результатам исследований опубликовано 13 научных статей, в том числе 2 – в журналах списка ВАК.

Объём и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 155 страницах машинописного текста содержит 28 таблиц, 4 рисунка, состоит из введения, шести глав, выводов, рекомендаций по практическому применению, списка использованной литературы включающего 158 наименований, в том числе 69 – на иностранных языках, 16 приложений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Показана актуальность и практическая значимость темы исследований, сформулирована основная цель и задачи исследования.

Обзор литературы

Дана характеристика вредоносности, таксономия и биология развития *Globodera rostochiensis* (Woll), раскрыты существующие типы устойчивости картофеля к нематоде. Представлены генетические аспекты наследования нематодоустойчивости, современные методы селекции на устойчивость к золотистой цистообразующей картофельной нематодe.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Условия проведения исследований. Полевые и лабораторные исследования проведены в 2007-2013 годах в ГНУ ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха (п. Коренево, Люберецкого района, Московской области), во Всероссийском пункте по испытанию устойчивости сортов и гибридов кар-

тофеля к раку и картофельной нематоде, ФГБУ Всероссийский центр карантина растений и на экспериментальной базе лаборатории селекции сортов для переработки ВНИИКХ в ЗАО «Чулковское» Раменского района Московской области.

Метеорологические условия за годы проведения исследований характеризовались значительной нестабильностью и способствовали развитию наиболее вредоносных болезней картофеля, типичных для Московской области. Повышение среднегодовой температуры воздуха в последние годы отрицательно сказывалось на росте и продуктивности культуры картофеля. Засушливые погодные условия благоприятствовали проявлению вирусных заболеваний, а периоды обильно выпадающих осадков способствовали развитию грибных болезней. При таких нестабильных метеорологических условиях сортообразцы картофеля не в полной мере реализовывали свой потенциал.

Материал исследований. В качестве родительских форм для гибридизации использовали сорта и гибриды картофеля различного генетического происхождения, предоставленные отделом генетики, лабораториями селекции и семеноводства ВНИИКХ и Пушкинской лабораторией ВИР.

С целью проверки устойчивости сортов и гибридов для изучения эффективности различных типов скрещивания оценивали группу из 135 сортообразцов, 32 однокулубневых гибридных популяции и семена 19 гибридных комбинаций полученные от скрещивания сортов и гибридов с разной степенью фенотипического проявления признака устойчивости к ЗКН.

Методы исследований. Родительские формы выращивали в условиях серой лесной почвы вегетационной площадки ВНИИКХ на однорядковых делянках по 10 клубней с площадью питания 70 x 70 см в двух или трехкратной повторности. Посадку проводили во второй декаде мая. Клубни высаживали вручную в предварительно нарезанные гребни. В период вегетации проводили оценку сортообразцов по важнейшим хозяйственно ценным признакам: характеру цветения (начало, продолжительность, интенсивность), устойчивости к основным патогенам, урожайности, крахмалистости и кулинарным качествам клубней согласно существующим методикам (Симаков и др., 2006в).

Гибридизацию родительских форм в оптимальных условиях регулируемого питания и полива осуществляли по следующим типам скрещивания: устойчивый x устойчивый, устойчивый x неустойчивый и неустойчивый x устойчивый. В качестве опылителей использовали, в основном, нематодоустойчивые сорта и гибриды, в зависимости от типов скрещивания. Выращивание сеянцев, однокулубневых гибридов, гибридов II года, а также оценку новых генотипов по комплексу хозяйственно ценных признаков проводили также по общепринятой методике (Симаков и др., 2006в).

Лабораторные испытания сортообразцов картофеля различного генетического происхождения на устойчивость к золотистой картофельной нематоде проводили в соответствии с «Положением о порядке испытания картофеля

на устойчивость к возбудителю рака картофеля (патотип I) и золотистой картофельной цистообразующей нематоды (патотип Ro I)» (1993), на основе «Методических указаний по испытанию сортов и гибридов картофеля на устойчивость к золотистой картофельной цистообразующей нематоды» (Положение, 1985; Лабораторные испытания, 2011) и усовершенствованного метода, представленного в «Методах оценки сортообразцов картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематоды в лабораторных испытаниях» (Симаков и др., 2006а).

Обследование зараженных ЗКН земельных участков в различных регионах РФ на выявление расового состава популяции картофельных нематод проводили методом отбора и анализа проб почвы согласно «Методическим рекомендациям по проведению карантинных фитосанитарных мероприятий в очаге золотистой (*Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens) и бледной (*Globodera pallida* (Stone) Behrens) картофельных нематод» (Методические рекомендации, 2008) и в соответствии со стандартами ФГБУ ВНИИКР (СТО ВНИИКР 6.001-2010) и ЕОКЗР (ОЕПР/EPPO Standards PM 7/40, 2004).

Для выявления цист проводили идентификацию вида нематод молекулярным методом с использованием ПЦР-FLASH-анализа (полимеразная цепная реакция с флуоресцентной детекцией результатов) в соответствии с действующим методическими указаниями (Диагностика, 2009а,б).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОЦЕНКА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПО КОМПЛЕКСУ
ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
Лабораторная оценка устойчивости к золотистой
цистообразующей картофельной нематоды

По результатам исследований 135 сортов и гибридов различного генетического происхождения подразделены на группы устойчивости к ЗКН: устойчивые – 79 генотипов; слабопоражаемые – 4 образца; среднепоражаемые – 3 генотипа и сильнопоражаемые – 49 сортообразцов в соответствии с VII-бальной шкалой R. Schick, H. Stelter (1958) и И.Я. Понина (1968) (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение изучаемых генотипов по группам устойчивости к золотистой картофельной нематоды (2007-2008 годы)

Группа устойчивости		Количество цист на корнях, шт.	Количество генотипов, шт.
устойчивые	I	0	66
	II	1-3	13
слабопоражаемые	III	4-6	4
среднепоражаемые	IV	7-10	0
	V	11-20	1
	VI	21-30	2
сильнопоражаемые	VII	более 30	49

Следует отметить, что в исследуемую группу сортообразцов были включены диплоидные гибриды, родительскими формами которых являются

дикие виды картофеля, предположительно имеющие ген устойчивости к нематоду. Однако по результатам испытания установлено, что все образцы оказались восприимчивыми к ЗКН и отнесены к VI группе (13-1) и VII группе (303-1, 5-1, 14-1, 20-1, 21-2, 21-4, 23-1, 25-х, 27-2, 27-3, 27-4, 27-6, 28-1, 29-1, 29-2, 31-1, 31-3, 34-1, 34-2, 48-1, 48-3, 48-5, 48-10, 50-3, 704-2).

Устойчивыми к золотистой картофельной нематоду (I и II группа) оказались сорта Аврора, Архидея, Атлант, Батя, Дар, Даренка, Дельфин, Дина, Дубрава, Живица, Жуковский ранний, Журавинка, Колорит, Крепыш, Криница, Лазурит, Лилея, Лукьяновский, Малиновка, Нида, Наяда, Прамень, Скарб, Табор, Талисман, Adora, Arosa, Assia, Asterix, Ausonia, Concorde, Cordia, Corolle, Courage, Darwina, Franzi, Granola, Heidrun, Hilda, Krostar, Maestro, Miranda, Nicola, Ponto, Producent, Proton, Puntila, Red Scarlett, Roko, Rosanna, Roxy, Sante, Saturna, Ute, Velox и межвидовые гибриды 807-11, 1275-5, 2512-14, 2513-5, 2513-53, 2513-54, 2513-57, 2513-60, 2597-14, 2597-16, 2607-92, 2607-94, 2607-99, 2607-102, 2619-30, 2619-31, 2619-49, 81.14/61, 88.16/20, 88.34/14, 93.13-213, 95.16-166, 97.20-42.

На основании экспериментальных данных оценки устойчивости родительских форм к ЗКН 79 изученных сортов и гибридов запланированы для включения в скрещивания по всем трем изучаемым типам: устойчивый х устойчивый, устойчивый х неустойчивый и неустойчивый х устойчивый, а остальные образцы – только во второй и третий тип скрещивания.

Оценка родительских форм по урожайности, крахмалистости, кулинарным качествам клубней, продолжительности и интенсивности цветения

Результаты исследований родительских форм, вовлекаемых в различные типы скрещивания по урожайности, крахмалистости и кулинарным качествам клубней выявили достаточно высокую вариабельность изучаемых признаков.

В частности, урожайность за годы выполнения исследований варьировала от 25 г/куст (диплоидный гибрид 31-1) до 1750 г/куст (сорт Лина). Причем, 24 из 82 генотипов имели повышенную урожайность (≥ 800 г/куст), из них 17 – высокую (> 1000 г/куст). Среди них сорта Гусяр, Живица, Журавинка, Sante и гибриды 2513-5, 2551-8, 97.20-42.

Крахмалистость изученных родительских форм изменялась от 8,5% (сорт Василек) до 27,5% (сорт Батя). Из 82 генотипов низкое ($< 15\%$) проявление признака отмечалось у 46 форм (Невский, Ausonia и др.), среднее (15-18%) у 19 форм (Аврора, Скарб, Sante и др.), повышенное (18-20%) у 11 родительских форм (Архидея, Гарант, Журавинка, Лина, Наяда, Малиновка, Roko, Ке-31, 2512-14, 90.30/3, 97.20-42) и высокое ($> 20\%$) имели 6 генотипов (Батя, Даренка, Зарево Здабытак, Saturna, 88.34/14).

Потемнение мякоти является одной из важнейших составляющих кулинарного качества клубней картофеля. Существенное потемнение мякоти после варки отмечено у гибрида 90.30/3, у 24 сортов и гибридов отмечалось незначи-

тельное потемнение мякоти и у 57 сортообразцов потемнения мякоти клубней не обнаружено.

По вкусовым качествам клубней выделились сорта Архидея, Батя, Даренка, Гарант, Лилея, Roko и гибрид 2513-5 и другие (8 баллов), а в целом 50 родительских форм имели оценку на уровне 7 и более баллов.

Продолжительность цветения сортов и гибридов различного генетического происхождения оценивали по количеству дней от начала фазы цветения и до конца, а по интенсивности цветения сортообразцы подразделяли на 3 группы: с низкой, со средней и с высокой интенсивностью цветения.

По средней продолжительности цветения за два года выделились сорта Наяда (32 дня), Крепыш (33 дня), Ягодка (35,5 дня), Табор (38 дней), Rosamunda (32 дня), Roko (32,5 дней) и гибриды 48-1 (32 дня), 48-10 (32 дня), 88.34/14 (32 дня), 1275-5 (32 дня), 303-1 (32,5 дня).

На основе двухлетних наблюдений по интенсивности цветения сортообразцы подразделены на 3 группы:

с высокой интенсивностью: Зарево, Крепыш, Наяда, Табор, Ягодка, Ausonia, Victoria, Roko, Ке-31, 48-1, 48-10, 303-1, 2513-57, 2551-8, 88.34/14, 95.16-166.

со средней интенсивностью: Аврора, Батя, Брянский деликатес, Василек, Гарант, Гуслияр, Даренка, Дельфин, Дубрава, Живица, Жуковский ранний, Лилея, Лукьяновский, Любава, Малиновка, Maestro, Невский, Нида, Прамень, Скарб, Снегирь, Талисман, Явар, Asterix, Concorde, Early Rose, Red Scarlett, Rosamunda, Sante, Saturna, 20-1, 25-х, 27-2, 27-4, 27-6, 28-1, 29-1, 29-2, 31-1, 34-2, 48-3, 48-5, 704-2, 733-65, 1275-5, 2512-14, 2513-5, 90.30/3.

слабоцветущие: Архидея, Атлант, Журавинка, Лина, Светлячок, Liu, 21-2, 21-4, 23-1, 27-3, 31-3, 34-1, 50-3, 2505-30, 97.20-42.

Сортообразцы, сочетающие достаточно высокие проявления исследуемых признаков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика родительских форм по урожайности, крахмалистости, кулинарным качествам клубней, продолжительности и интенсивности цветения (2007-2008 годы)

Сорта, гибриды	Урожайность, г/куст	Крахмалистость, %	Кулинарные качества клубней		Средняя продолжительность цветения	Интенсивность цветения *
			Вкус, балл	Потемнение мякоти после варки, балл		
1	2	3	4	5	6	7
Зарево	1060	24,7	8	9	31	+++
Крепыш	1080	9,1	7	7	33	+++
Наяда	1020	18,0	8	7	32	+++
Табор	1200	11,3	6	9	38	+++
Ягодка	1100	12,5	4	7	35,5	+++

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ausonia	350	9,6	5	9	29	+++
Concorde	1060	13,1	8	9	29,5	++
Maestro	390	12,1	7	7	27	++
Roko	500	16,5	8	9	32,5	+++
Sante	1090	14,9	7	7	29,5	++
Saturna	400	20,4	7	9	29,5	++
Victoria	500	10,4	4	9	29	+++
Ke-31	1240	16,4	7	9	31,5	+++
1275-5	610	22,7	8	9	32	++
2513-57	800	13,2	8	9	30,5	+++
88.34/14	610	18,8	7	9	32	+++

*Интенсивность цветения: + низкая; ++ средняя; +++ высокая.

АНАЛИЗ ГИБРИДНОГО ПОТОМСТВА ПО ЧАСТОТЕ ВСТРЕЧАЕМОСТИ НЕМАТОДОУСТОЙЧИВЫХ ФОРМ

Результативность скрещивания различных сортов и гибридов

При выполнении гибридизации в 2007-2008 годах в условиях вегетационной площадки ВНИИКХ согласно разработанной программе, выявлено несколько сортообразцов, проявивших качество высокофертильных опылителей (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика высокофертильных опылителей (2007-2008 годы)

Опылители	Количество вариантов скрещивания	Опылено цветков, шт.	Количество завязавшихся ягод, шт.	Завязываемость ягод, %
Зарево	5	138	96	69,6
88.16/20	3	85	53	62,4
Аврора	7	177	102	57,6
Табор	17	362	203	56,1
Ausonia	3	69	36	52,2

Наибольший показатель завязываемости ягод отмечен в комбинациях скрещивания при использовании следующих сортообразцов в качестве опылителей: Зарево – 69,6%, Аврора – 57,6%, Табор – 56,1%, Ausonia – 52,2% и гибрида 88.16/20 – 62,4%.

Результаты гибридизации родительских форм различных типов скрещивания показали, что наиболее эффективным является устойчивый × устойчивый (табл. 4).

Сравнительный анализ результатов гибридизации 2-х лет показал, что при меньшем объеме опыления (на 5,0%) по разным типам скрещиваний в 2008 году из-за более благоприятных погодных условий отмечено не только значительное увеличение завязываемости ягод (на 18,8%), но и получено

свыше 216 тыс. гибридных семян, что почти на 40,0 % больше предыдущего года.

Таблица 4 – Эффективность гибридизации различных типов скрещивания родительских форм (2007-2008 годы)

Тип скрещивания	Годы	Количество опыленных цветков, шт.	Количество завязавшихся ягод, шт.	% завязываемости	Количество гибридных семян, шт.
Устойчивый × устойчивый	2007	1523	483	35,3	91403
	2008	880	533	60,6	88756
Неустойчивый × устойчивый	2007	1418	432	33,4	34113
	2008	1363	596	43,7	77860
Устойчивый × неустойчивый	2007	96	18	27,5	4459
	2008	641	298	46,5	49493
Всего:	2007	3037	933	30,7	129975
	2008	2884	1427	49,5	216109

Характер расщепления по нематодоустойчивости к патотипу Ro1 в гибридном потомстве при внедрении возбудителя золотистой картофельной нематоды

При проведении оценки более 6000 одноклубневых гибридов картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематоды в 2007-2009 годах на базе Всероссийского пункта по испытанию устойчивости сортов и гибридов картофеля к раку и картофельной нематоды установлена высокая эффективность отбора нематодоустойчивых форм в 11 гибридных популяциях от скрещивания устойчивых к ЗКН сортообразцов (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты оценки одноклубневых гибридов на устойчивость к золотистой картофельной нематоды (2007-2009 годы)

Селекционный номер	Происхождение	Количество гибридов				
		Оценено всего, шт.	устойчивых к ЗКН			в том числе
			шт.	%	И	
1585	Corolle × Нида	30	26	86,7	96,2	3,8
1620	Courage × Крепыш	92	79	85,9	100,0	0
1603	Arosa × Няда	102	86	84,3	100,0	0
1562	Колорит × Няда	92	77	83,6	100,0	0
1566	Крепыш × Нида	30	25	83,3	100,0	0
1569	Rosanna × Нида	84	70	83,3	100,0	0
1636	Криница × Крепыш	87	70	80,5	100,0	0
1590	Дина × Roko	90	72	80,0	100,0	0
1594	Нида × Roko	105	83	79,0	100,0	0
1546	Concorde × Adora	52	38	73,1	100,0	0
1640	2513-57 × Крепыш	132	95	72,0	100,0	0

Высокая эффективность отбора нематодоустойчивых форм в одно-клубневом потомстве отмечена в гибридных популяциях от скрещивания устойчивых к ЗКН сортообразцов Corolle x Нида – 86,7%, Courage x Крепыш – 85,9%, Arosa x Наяда – 84,3%, Колорит x Наяда – 83,6%, Крепыш x Нида – 83,3%, Rosanna x Нида – 83,3%, Криница x Крепыш – 80,5%, Дина x Roko – 80,0%, Нида x Roko – 79,0%, Concorde x Adora – 73,1% и 2513-57 x Крепыш – 72,0%.

Анализ результатов оценки гибридных популяций за годы исследований свидетельствует, что максимальным количеством устойчивых гибридов характеризуется тип скрещивания устойчивый × устойчивый: от 71,0% в 2008 году до 73,9% в 2007 году. В анализирующих скрещиваниях устойчивый × неустойчивый и неустойчивый × устойчивый за три года оценки средняя частота встречаемости нематодоустойчивых гибридов практически не превышала 58 % и составляла в 2007 году – 37,8% и 41,4%, в 2008 году – 41,4% и 57,8% , а в 2009 году – 47,4% и 51,0% соответственно (табл. 6).

Таблица 6 – Частота встречаемости нематодоустойчивых форм в различных типах скрещиваний (2007-2009 годы)

Типы скрещиваний	Частота встречаемости нематодоустойчивых форм, %				Примерное соотношение устойчивый / неустойчивый
	2007	2008	2009	среднее	
устойчивый × устойчивый	73,9	71,0	71,4	72,1	3:1
неустойчивый × устойчивый	41,4	57,8	51,0	50,1	1:1
устойчивый × неустойчивый	37,8	41,4	47,4	42,2	1:1

Исходя из этого обстоятельства, что в типах скрещиваний неустойчивый × устойчивый и устойчивый × неустойчивый частота встречаемости устойчивых форм к ЗКН за годы исследований не превышала значение 58% и в среднем за три года имела показатели на уровне 42,2% и 50,1% соответственно, в потомстве данных типов скрещиваний соотношение нематодоустойчивых и восприимчивых гибридов составляет примерно 1:1, а в потомстве же от скрещивания устойчивый × устойчивый – 3:1 (72,1%).

Важно подчеркнуть, что большинство одноклубневых гибридов, полученных с участием нематодоустойчивых родителей в различных типах скрещивания были отнесены к первой или второй группе устойчивости. Данное обстоятельство позволяет прогнозировать возможность отбора значительного количества устойчивых к ЗКН форм при оптимальном подборе родительских пар и подтверждает доминантный тип наследования признака устойчивости к золотистой картофельной цистообразующей нематодe.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕМАТОДОУСТОЙЧИВЫХ ГИБРИДОВ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Показатели важнейших селекционно ценных признаков нематодоустойчивых гибридов второй клубневой репродукции

В соответствии с общепринятой технологией селекционного процесса в 2008-2009 годах проведено полевое испытание 342 гибридов II года.

В период вегетации гибриды оценивали по устойчивости к вирусной и грибной инфекциям, а во время уборки проводили индивидуальный отбор гибридов по основным селекционно ценным признакам: урожайности, отсутствию на клубнях парши обыкновенной, ризоктониоза и фитофтороза, окраске кожур, длине столонов и глубине залегания глазков клубней. На основе визуальных наблюдений в период вегетации браковали формы со слабой устойчивостью к вирусам и восприимчивые к фитофторозу.

Согласно представленным в таблице 7 данным, среди высаженных гибридов II года по комплексу селекционно ценных признаков процент отбора в различных типах скрещиваний варьировал от 33,3 (устойчивый × устойчивый) до 80,0 (неустойчивый × устойчивый).

Таблица 7 – Результаты отбора гибридов II года по комплексу селекционно ценных признаков (2008 -2009 годы)

Селекционный номер	Происхождение	Высажено гибридов, шт.	Отобрано гибридов, шт.	% отбора селекционно ценных форм от:	
				числа высаженных гибридов	числа исходных одноклубневок
I. Устойчивый × устойчивый					
1546	Concorde × Adora	6	2	33,3	3,8
1567	81.14/61 х Жуковский ранний	4	2	50,0	4,8
1593	Наяда х Corolle	19	7	36,8	5,0
1577	Rosanna х Наяда	8	3	37,5	5,4
1575	Arosa х Наяда	20	11	55,0	18,0
1578	Maestro х Наяда	17	9	52,9	21,4
II. Неустойчивый × устойчивый					
1606	Лина х Криница	4	3	75,0	3,5
1553	Явар х Maestro	2	2	100	3,8
1579	96-5-7 х Maestro	6	3	50,0	4,6
1556	2323-26 х Corolle	12	5	41,7	6,4
1563	Condor х Наяда	5	4	80,0	13,3
1601	Fontane х Roko	22	12	54,5	14,1
1605	Лина х Corolle	22	10	45,5	19,2

Выявлены гибридные популяции, обеспечивающие наибольший выход нематодоустойчивых гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков: Лина х Криница – 3,5%, Явар х Maestro – 3,8%, 2323-26 х Corolle – 6,4%, 96.5-7 х Maestro – 9,6%, Condor х Наяда – 13,3%, Fontane х Roko – 14,1%, Лина х Corolle – 19,2% (неустойчивый × устойчивый) и Concorde х Adora – 3,8%, 81.14/61 х Жуковский ранний – 4,8%, Наяда х Corolle – 5,0%, Rosanna х Наяда – 5,4%, Arosa х Наяда – 18,0%, Maestro х Наяда – 21,4%, (устойчивый × устойчивый).

Анализируя полученные данные, следует отметить, что по комплексу селекционно ценных признаков для дальнейшего полевого испытания отобрано 124 нематодоустойчивых гибридов II года, в том числе 62 генотипа, которые по степени их проявления превышали или соответствовали уровню сортов-стандартов. При этом средняя частота встречаемости нематодоустойчивых гибридов II года с комплексом селекционно ценных признаков по типам скрещиваний за годы исследований изменялась в пределах – от 0,55% (устойчивый × неустойчивый) до 3,7% (устойчивый × устойчивый) (табл. 8)

Таблица 8 – Частота встречаемости нематодоустойчивых форм с комплексом селекционно ценных признаков в различных типах скрещивания (2008-2009 годы)

Типы скрещиваний	Количество нематодоустойчивых форм с комплексом селекционно ценных признаков, %		
	2008 г.	2009 г.	среднее
устойчивый × устойчивый	4,1	3,4	3,7
неустойчивый × устойчивый	2,5	4,7	3,6
устойчивый × неустойчивый	0,7	0,4	0,55

Таким образом, при селекции на нематодоустойчивость наиболее значительные результаты отбора селекционно ценных форм получены в типах скрещиваний устойчивый × устойчивый и неустойчивый × устойчивый. Однако из-за относительно невысокой частоты встречаемости нематодоустойчивых гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков, необходимо использовать различные типы скрещиваний родительских форм.

Результаты предварительного испытания нематодоустойчивых гибридов

Питомник предварительного испытания гибридов в 2009 году был представлен 32 генотипами, которые были повторно проанализированы на устойчивость к ЗКН. Лабораторную оценку проводили в трехкратной повторности согласно «Положения о порядке испытания картофеля на устойчивость к раку картофеля (патотип I) и золотистой картофельной цистообразующей нематоды (патотип Ro 1)» (1993).

Среди устойчивых к ЗКН гибридных форм для дальнейшего селекционного испытания выделено 14 перспективных гибридов, характеризующихся высокой урожайностью и устойчивостью к болезням (табл. 9).

Таблица 9 – Характеристика отобранных гибридов предварительного испытания по комплексу хозяйственно ценных признаков (2009 год)

Селекционный номер	Происхождение	Группа устойчивости к ЗКН		Устойчивость к вирусам, балл	Фитофтороустойчивость, балл	Урожайность, г/куст
		I	II			
I. Устойчивый × устойчивый						
1546-10	Concorde x Adora	100	0	7-9	7-9	1108,0
1546-13	Concorde x Adora	100	0	7-9	7-9	1072,8
1567-2	81.14/61 x Жуковский ранний	100	0	7-9	7-9	1213,3
1575-3	Arosa x Наяда	100	0	7-9	7-9	1448,2
1575-5	Arosa x Наяда	100	0	7-9	7-9	1186,7
1575-6	Arosa x Наяда	66,7	33,3	7-9	7-9	1006,7
1575-7	Arosa x Наяда	100	0	7-9	7-9	1188,9
1575-17	Arosa x Наяда	100	0	7-9	7-9	1106,7
1575-18	Arosa x Наяда	100	0	7-9	7-9	1300,0
1575-19	Arosa x Наяда	33,3	66,7	7-9	7-9	1133,3
1578-2	Maestro x Наяда	66,7	33,3	7-9	7-9	1100,0
Всего:		85,2	14,8			
II. Неустойчивый × устойчивый						
1556-6	2323-26 x Corolle	0	0	7-9	7-9	1280,0
1563-3	Condor x Наяда	66,7	33,3	7-9	7-9	1013,3
1579-1	96-5-7 x Maestro	33,3	66,7	7-9	7-9	1146,7
Всего:		50,0	25,0			
Итого:		67,6	19,9			
St.Удача		-	-	5-9	7-9	786,7
St.Невский		-	-	3-9	7-9	483,3
St.Броницкий		-	-	5-9	7-9	633,3
St.Никулинский		-	-	7-9	7-9	796,7

В частности, все 14 гибридов отличались урожайностью более 1000 г/куст и устойчивостью к вирусным заболеваниям на уровне 7-9 баллов. При

этом восемь генотипов (1546-10, 1546-13, 1567-2, 1575-3, 1575-5, 1575-7, 1575-17, 1575-18) отнесены к первой группе устойчивости к ЗКН, три (1563-3, 1575-6, 1578-2) – преимущественно к первой и два (1575-19, 1579-1) – преимущественно ко второй группе. Гибрид 1556-6 при повторной оценке отнесен к группе восприимчивых.

Исходя из этого, все изученные генотипы, за исключением гибрида 1556-6, представляют несомненную ценность как родительские формы в селекции на устойчивость к ЗКН.

Характеристика перспективных нематодоустойчивых гибридов по комплексу хозяйственно ценных признаков

В результате дальнейшего селекционного испытания в 2010-2011 годах 14 нематодоустойчивых гибридов, отличающихся высокими показателями урожайности и устойчивости к основным заболеваниям в полевых условиях Всероссийского пункта по испытанию сортов на устойчивости к раку и картофельной нематоды, эти гибриды подтвердили устойчивость к золотистой картофельной нематоды. В происхождении выделившихся гибридов в качестве материнских форм использованы сорта Arosa, Concorde, Roko и гибриды 2323-26, 96.5-7, а лучшими опылителями оказались сорта Adora, Крепыш, Maestro и Наяда. Перспективные гибриды, полученные с их участием, в среднем за 2 года имели урожайность выше раннего стандарта Удача на 117 ц/га, среднераннего стандарта Невский на 114 ц/га и среднеспелого стандарта Бронницкий на 135 ц/га.

В период 2012-2013 гг. проведено изучение пригодности перспективных гибридов для переработки на хрустящий картофель и «фри» в сравнении с сортами-эталоном (табл. 10) Исходя из биохимических, морфологических и технологических показателей клубней гибридов, высокопригодными для переработки на готовые картофелепродукты оказались только 7 перспективных нематодоустойчивых гибридов, из которых 1604-9 и 1613-8 – для производства картофеля «фри», а 1579-1, 1603-15, 1604-27, 1608-10 и 1608-15 – для производства хрустящего картофеля. В соответствии с колористической (цветовой) шкалой окраски готового продукта методических рекомендаций ЕАРР (Domanski, 2001), цвет обжаренных брусочков («фри») оцененных гибридов изменялся от 8,2 до 8,4 баллов (сорт-эталон Фрителла – 8,8 баллов), а обжаренных ломтиков (хрустящий картофель) у всех гибридов составлял 8,8-9,0 баллов (сорт-эталон Saturna – 8,8 баллов).

Лучшие 6 перспективных гибридов, характеризующихся комплексом хозяйственно ценных признаков и устойчивостью к ЗКН как по результатам лабораторных, так и полевых испытаний получены в различных типах скрещивания родительских форм: 1575-3 (Arosa x Наяда), 1613-8 (Roko x Крепыш) – устойчивый x устойчивый; 1579-1 (96.5-7 x Maestro), 1604-19 (96.5-7 x Maestro), 1604-27 (96.5-7 x Maestro) – неустойчивый x устойчивый; 1546-10 (Concorde x Adora) – устойчивый x неустойчивый.

Таблица 10 – Оценка пригодности перспективных нематодоустойчивых гибридов к переработке на хрустящий картофель и картофель «фри» (2012-2013 годы)

Селекционный номер	Происхождение	Содержание сухих веществ, %	Форма клубня	Индекс формы	Количество глазков	Цвет хрустящего картофеля, балл	Цвет картофеля «фри», балл
1546-10	Concorde × Adora	14,9	овальная	1,42	6,4	-	7,2
1546-13	Concorde × Adora	16,2	удлиненно-овальная	1,66	9,2	-	7,3
1575-3	Arosa × Наяда	19,9	овальная	1,38	6,1	7,8	-
1579-1	96.5-7 × Maestro	18,3	округло-овальная	1,28	7,3	8,8	-
1603-7	Arosa × Наяда	21,2	овальная	1,36	6,4	8,0	-
1603-15	Arosa × Наяда	20,7	округло-овальная	1,27	7,1	9,0	-
1603-20	Arosa × Наяда	15,9	овальная	1,32	8,2	8,0	-
1604-19	96.5-7 × Maestro	18,8	овальная	1,45	8,4	-	8,4
1604-21	96.5-7 × Maestro	17,3	округлая	1,09	7,1	8,3	-
1604-25	96.5-7 × Maestro	19,2	овальная	1,33	8,1	8,3	-
1604-27	96.5-7 × Maestro	18,9	округло-овальная	1,16	5,2	9,0	-
1608-10	2323-26 × Наяда	19,8	овальная	1,33	5,2	9,0	-
1608-15	2323-26 × Наяда	21,3	овальная	1,30	7,1	9,0	-
1613-8	Roko × Крепыш	18,4	удлиненная	1,82	9,8	-	8,2
	St. Saturna	19,4	округлая	1,16	7,5	8,8	-
	St. Фрителла	20,2	удлиненно-овальная	1,58	7,9	-	9,0

В 2013 году осуществлено размножение методом клонального микро-размножения оздоровленного материала 2-х нематодоустойчивых гибридов: раннеспелого 1546-10 и среднеспелого 1579-1 для подготовки к передаче на Госиспытание в качестве новых столовых сортов картофеля.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РФ

В 2007-2009 годах на базе ФГБУ «Всероссийского центра карантина растений» совместно с сотрудниками филиалов центра проведен мониторинг на выявление бледной картофельной нематоды *Globodera pallida* (Stone).

В целом было проанализировано 1347 популяций цистообразующей картофельной нематоды из 86 районов 23 субъектов федерации (Архангельской, Владимирской, Вологодской, Ивановской, Иркутской, Калужской, Кировской, Костромской, Курганской, Липецкой, Новгородской, Псковской, Тамбовской, Томской, Тульской, Ульяновской, Ярославской областей, Пермского, Приморского края и Республик Карелия, Марий Эл, Удмуртия, Чувашия), где широко возделывается картофель.

Согласно полученным результатам, во всех представленных образцах регистрировался один вид - *Globodera rostochiensis* (Woll.) – золотистая картофельная нематода.

Опасный карантинный объект *Globodera pallida* (Stone) – бледная картофельная нематода не выявлен.

Однако учитывая динамику роста площадей земельных угодий, инфицированных ЗКН, сдерживать распространение вредителя необходимо путем систематического контроля как за перемещением семенного картофеля по территории РФ, так и за использованием владельцами ЛПХ в качестве семенного материала, картофеля сомнительного качества и происхождения.

ВЫВОДЫ

1. При оценке 135 родительских форм по устойчивости к золотистой цистообразующей картофельной нематодe (патотип Ro1) установлено наличие признака у 21 межвидового гибрида: 2512-14, 2513-5, 2513-53, 2513-54, 2513-57, 2513-60, 2597-14, 2597-16, 2607-92, 2607-94, 2607-99, 2607-102, 2619-30, 2619-31, 2619-49, 81.14/61, 88.16/20, 88.34/14, 93.13-213, 95.16-166, 97.20-42 и подтверждена резистентность 2 гибридов: 807-11, 1275-5 и 56 отечественных и зарубежных сортов: Аврора, Архидея, Атлант, Батя, Дар, Даренка, Дельфин, Дина, Дубрава, Живица, Жуковский ранний, Журавинка, Колорит, Крепыш, Криница, Лазурит, Лилея, Лукьяновский, Малиновка, Нида, Наяда, Прамень, Скарб, Табор, Талисман, Adora, Arosa, Assia, Asterix, Ausonia, Concorde, Cordia, Corolle, Courage, Darwina, Franzi, Granola, Heidrun, Hilda, Krostar, Maestro, Miranda, Nicola, Ponto, Producent, Proton, Puntila, Red Scarlett, Roko, Rosanna, Roxy, Sante, Saturna, Ute, Velox, Victoria.

2. Сравнительное изучение урожайности, крахмалистости, устойчивости к основным патогенам, кулинарным качествам клубней, продолжительности и интенсивности цветения 82 исходных родительских форм с различной устойчивостью к ЗКН показало, что комплексом хозяйственно ценных признаков характеризуются сорта Крепыш, Наяда, Табор, Ягодка, Ausonia, Concorde, Maestro, Roko, Sante, Saturna Victoria и гибриды 1275-5, 2513-57, 88.34/14, которые рекомендуются в качестве партнеров для скрещиваний в селекции на резистентность к ЗКН.

3. При гибридизации исходных родительских форм в оптимальных условиях вегетационной площадки установлено, что средний показатель завязываемости ягод в гибридных комбинациях с участием нематодоустойчивых родителей составил 40,1 %. Наибольший показатель завязываемости ягод отмечен в гибридных комбинациях при использовании в качестве опылителей сортов Зарево – 69,6%, Аврора – 57,6%, Табор – 56,1%, Ausonia – 52,2% и гибрида 88.16/20 – 62,4%.

4. Анализ частоты встречаемости устойчивых к ЗКН форм среди одно-клубневых гибридов выявил наличие существенных различий в зависимости от типа скрещивания исходных родительских форм: устойчивый × устойчивый – 72,1%, неустойчивый × устойчивый – 50,1% и устойчивый × неустойчивый – 42,2%, что обеспечивает преимущество типа скрещивания устойчивый × устойчивый с ожидаемым соотношением устойчивых и неустойчивых форм 3:1.

5. Высокая эффективность отбора нематодоустойчивых форм в одно-клубневом потомстве отмечена в гибридных популяциях от скрещивания устойчивых к ЗКН сортообразцов: Corolle x Нида – 86,7%, Courage x Крепыш – 85,9%, Arosa x Наяда – 84,3%, Колорит x Наяда – 83,6%, Крепыш x Нида – 83,3%, Rosanna x Нида – 83,3%, Криница x Крепыш – 80,5%, Дина x Roko – 80,0%, Нида x Roko – 79,0%, Concorde x Adora – 73,1% и 2513-57 x Крепыш – 72,0%.

6. Установлена относительно невысокая частота встречаемости нематоустойчивых гибридов, характеризующихся комплексом основных хозяйственно ценных признаков в популяциях различных типов скрещивания: 0,55% (устойчивый × неустойчивый), 3,6% (неустойчивый × устойчивый), 3,7% (устойчивый × устойчивый), что обуславливает перспективность использования в селекции на нематоустойчивость различных родительских форм.

7. Выявлены гибридные популяции, обеспечивающие наибольший выход нематоустойчивых гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков: Лина × Криница – 3,5%, Явар × Maestro – 3,8%, 2323-26 × Corolle – 6,4%, 96.5-7 × Maestro – 9,6%, Condor × Наяда – 13,3%, Fontane × Roko – 14,1%, Лина × Corolle – 19,2% (неустойчивый × устойчивый) и Concorde × Adora – 3,8%, 81.14/61 × Жуковский ранний – 4,8%, Наяда × Corolle – 5,0%, Rosanna × Наяда – 5,4%, Arosa × Наяда – 18,0%, Maestro × Наяда – 21,4%, (устойчивый × устойчивый).

8. Лабораторная оценка устойчивости селекционного материала к ЗКН на этапе одноклубневых гибридов и повторная в питомнике предварительного испытания при подтверждении резистентности в процессе полевой оценки в питомнике основного испытания обеспечивает раннюю идентификацию нематоустойчивых форм.

9. В результате предварительных селекционных испытаний отобраны нематоустойчивые гибриды, отличающиеся высокой устойчивостью к вирусным и грибным инфекциям на уровне 7-9 баллов и урожайностью более 1000 г/куст: 1546-10 (Concorde × Adora) – 1108,0 г/куст; 1546-13 (Concorde × Adora) – 1072,8 г/куст; 1563-3 (Condor × Наяда) – 1013,3 г/куст; 1567-2 (81.14/61 × Жуковский ранний) – 1213,3 г/куст; 1575-3 (Arosa × Наяда) – 1448,2 г/куст; 1575-5 (Arosa × Наяда) – 1186,7 г/куст; 1575-6 (Arosa × Наяда) – 1006,7 г/куст; 1575-7 (Arosa × Наяда) – 1188,9 г/куст; 1575-17 (Arosa × Наяда) – 1106,7 г/куст; 1575-18 (Arosa × Наяда) – 1300,3 г/куст; 1575-19 (Arosa × Наяда) – 1133,3 г/куст; 1578-2 (Maestro × Наяда) – 1100,0 г/куст; 1579-1 (96.5-7 × Maestro) – 1146,7 г/куст. При этом из 13 генотипов 8 (1546-10, 1546-13, 1567-2, 1575-3, 1575-5, 1575-7, 1575-17, 1575-18) форм относятся к первой группе устойчивости к ЗКН, 3 (1563-3, 1575-6, 1578-2) – преимущественно к первой, 2 (1575-19, 1579-1) – преимущественно ко второй группе.

10. Для дальнейшей селекционной работы выделены 14 перспективных гибридов, характеризующихся высокой урожайностью, устойчивостью к золотистой картофельной нематоде, фитофторозу, вирусным болезням, хорошими потребительскими и кулинарными качествами клубней. Среди гибридов 3 раннеспелых, 2 среднеранних и 9 среднеспелых, из которых 5 – пригодны для переработки на хрустящий картофель, а 2 – на «фри».

11. Мониторинг популяций картофельной нематоды в 23 субъектах Российской Федерации показал отсутствие бледной картофельной нематоды *Globodera pallida* (Stone), а все представленные образцы цист идентифициро-

ваны как вид *Globodera rostochiensis* (Woll.) – золотистая цистообразующая картофельная нематода.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

1. В качестве родительских форм в селекции на нематодоустойчивость рекомендуются сорта Аврора, Архидея, Атлант, Крепыш, Нида, Наяда, Adora, Arosa, Ausonia, Concorde, Cordia, Roko и гибриды 1275-5, 2513-57, 88.14/61, обеспечивающие в потомстве скрещиваний типа устойчивый х устойчивый и неустойчивый х устойчивый наибольший выход резистентных к ЗКН гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков.

2. При целенаправленной селекции на нематодоустойчивость лабораторную оценку гибридов на резистентность к ЗКН необходимо проводить на этапе одноклубневок и повторно – в питомнике предварительного испытания с тем, чтобы по результатам их полевой оценки в питомнике основного испытания подтвердить наличие признака.

3. Выделившиеся по высокой урожайности, устойчивости к золотистой картофельной нематоде, фитофторозу, вирусным болезням, а также потребительским и кулинарным качествам клубней перспективные гибриды 1546-10, 1575-3, 1579-1, 1604-19, 1604-27 и 1613-8 предлагаются для включения в предгосударственное испытание.

4. Для предотвращения распространения золотистой цистообразующей картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis* (Woll.) и своевременного выявления более агрессивного вида – бледной картофельной нематоды (*Globodera pallida* (Stone) необходимо проводить постоянный мониторинг очагов ЗКН и подкарантинной продукции.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Абросимова С.Б. Как оценивать устойчивость картофеля к *Globodera rostochiensis*? / Е.А. Симаков, В.А. Яковлева, С.Б. Абросимова, А.А. Дьяченко, В.А. Бирюкова // Защита и карантин растений, 2009; №1. – С. 28-29.

2. Абросимова С.Б. Использование молекулярных маркеров генов H1 и GRO1 устойчивости к золотистой картофельной нематоде / В.А. Бирюкова, А.А. Журавлев, С.Б. Абросимова, Л.И. Костина, Л.М. Хромова, И.В. Шмыгля, Н.Н. Морозова, С.Н. Кирсанова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2008; №6. – С. 3-6.

Публикации в иных изданиях

3. Abrosimova S.B. Evaluation of potato genotypes for resistance to the golden cyst nematode *Globodera rostochiensis* by using laboratory tests and molecular markers (Оценка генотипов картофеля на устойчивость к золотистой цистообразующей нематоде *Globodera rostochiensis* с использованием лабораторного тестирования и молекулярных маркеров) / S.B. Abrosimova, V.A. Biruykova, A.A. Zhuravlev, E.A. Simakov // The summary of reports “European

Phytopathology Conference on Potato and other arable crops”. – Chernivtsy, UA, 2008-10-06/10 (Материалы докладов «Европейской фитосанитарной конференции по картофелю и другим культурам». – Черновцы, Украина, 2008-10-06/10). – С. 30-31.

4. Абросимова С.Б. Оптимизация схем скрещивания для повышения частоты встречаемости нематоустойчивых форм в гибридном потомстве картофеля / С.Б. Абросимова, Е.А. Симаков, Д.В. Абросимов // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» – Минск, 2009; т.16. – С. 161-167.

5. Абросимова С.Б. Повышение результативности селекции нематоустойчивых сортов картофеля / Е.А. Симаков, И.М. Яшина, Н.П. Склярова, С.И. Логинов, А.А. Журавлев, А.А. Ильичева, В.В. Мананков, Э.К. Писаренко, С.Б. Абросимова // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт. Материалы научно-практической конференции и координационного совещания. – Москва, 2008. - Т. 1. – С. 151-160.

6. Абросимова С.Б. Методические указания по селекции нематоустойчивых сортов картофеля / И.М. Яшина, Е.А. Симаков, В.А. Бирюкова, С.Б. Абросимова, Н.Н. Морозова, В.А. Жарова, И.В. Шмыгля, Г.Л. Белов, А.А. Журавлев // Методические указания по селекции нематоустойчивых сортов картофеля/ Россельхозакадемия, ВНИИКХ. – М., 2010. – 26 с.

7. Abrosimova S.B. Evaluation of potato genotypes for resistance to the golden root cyst nematode *Globodera rostochiensis* using laboratory tests and molecular markers / S. B. Abrosimova, V. A. Biruykova, A. A. Zhuravlev and E. A. Simakov // EPPO Bulletin, april 2009, Vol. 39 Issue 1. – P. 79. (<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118486049/home> European and Mediterranean Plant Protection Organization, издательство Blackwell Publishing 'The definitive version is available at www.blackwell-synergy.com')

8. Абросимова С.Б. К проблеме повышения эффективности гибридизации родительских форм картофеля [Роль агротехники и погодных условий] / Е.А. Симаков, Г.В. Григорьев, А.В. Митюшкин, С.Б. Абросимова, А.А. Шарандин, Т.А. Веселова, С.С. Салюков, С.В. Овечкин // Картофелеводство / Всерос. науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва им. А. Г. Лорха. – Москва, 2009. – С. 92-99.

9. Абросимова С.Б. Создание нового исходного материала для наиболее важных направлений селекции картофеля / Е.А. Симаков, И.М. Яшина, Н.П. Склярова, В.А. Жарова, О.А. Прохорова, С.Б. Абросимова // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика К.З. Будина. – СПб., – 2009. – С. 15-22.

10. Абросимова С.Б. Использование ДНК маркера гена *H1* устойчивости к золотистой картофельной нематоде (*Globodera rostochiensis* Woll.) для селекции картофеля/ В.А. Бирюкова, С.Б. Абросимова, А.А. Журавлев, Л.М. Хромова, Л.И. Костина, И.В. Шмыгля, Н.Н. Морозова, С.Н. Кирсанова //

Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» – Минск, 2008. - Т. 14. – С. 28-38.

11. Абросимова С.Б. ДНК маркеры генов *H1* и *Gro1* устойчивости к золотистой картофельной нематодe (*Globodera rostochiensis* Woll.) / В.А. Бирюкова, Л.М. Хромова, Л.И. Костина, А.А. Журавлев, С.Б. Абросимова, И.В. Шмыгля, Н.Н. Морозова, С.Н. Кирсанова // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт. Материалы научно-практической конференции и координационного совещания. – Москва, 2008. – Т.1. – С. 100-108.

12. Abrosimova S.B. Use of molecular markers of potato golden nematode resistance genes *H1* and *GRO1* (Use of Molecular Markers of Potato Golden Nematode Resistance Genes *H1* and *GRO1*) / V.A. Biryukova, A.A. Zhuravlev, S.B. Abrosimova, L.I. Kostina, L.M. Khromova, I.V. Shmyglya, N.N. Morozova, S.N. Kirsanova // Russian Agricultural Sciences, 2008, Vol. 34, No. 6. – P. 365-368. (<http://www.springerlink.com/content/167v63j55g441000/?p=5eb3b0b485fa421da496b029dfe722d2&pi=0>)

13. Абросимова С.Б. Оценка сортов и гибридных популяций картофеля (*Solanum tuberosum ssp.tuberosum* L.) на устойчивость к ЗКН *Globodera rostochiensis* Woll. с использованием молекулярных маркеров / В.А. Бирюкова, С.Б. Абросимова, Н.Н. Морозова, И.В. Шмыгля // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения. Материалы Всероссийской научно-координационной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика К.З. Будина: 28-29 июля 2009 г. – Санкт-Петербург. – 2009. – С. 242-250.

