

УДК 635.21: 631.527

ОРИГИНАЛЬНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Лапшинов Н.А., Куликова В.И., Аношкина Л.С., Ходаева В.П.,
Рябцева Т.В.**

ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии,

E-mail: kemniish@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Наиболее полная реализация генетического потенциала сортов картофеля возможна при производстве высококачественного семенного материала. Важная роль в повышении урожайности и потребительских качеств картофеля отводится созданию сортов, адаптированных к местным условиям. В результате многолетних исследований в институте разработана технология оздоровления и размножения требуемого рынком высококачественного оздоровленного исходного материала с использованием комплекса полевых и лабораторных методов, включающая несколько этапов, в результате чего создан банк здоровых сортов картофеля (БЗСК).

Ключевые слова: картофель, семена, устойчивость, переносчики вирусов, оздоровление, клон.

ВВЕДЕНИЕ

В период перехода экономики России на рыночную основу, общие площади, занятые картофелем, заметно снижались. Средняя урожайность картофеля в России 15 т/га в Сибирском федеральном округе колеблется в пределах 11–15 т/га, это значительно ниже урожайности картофеля в Кемеровской области 17,6–20,6 т/га, при этом основные площади сохраняются в личных подворьях. На долю сельскохозяйственных предприятий приходится 13%. Природные условия региона позволяют получать урожайность картофеля 30–40 т/га.

Для повышения урожайности картофеля необходимо внедрять в производство новые сорта, наиболее адаптированные к местным условиям и в большей степени отвечающим требованиям потребителей данного региона по качеству конечной продукции. При этом повышение экологической устойчивости является важнейшим условием реализации потенциальной продуктивности в неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях [1].

Селекционная работа по картофелю в Кемеровском НИИСХ ведется по созданию сортов разных групп спелости, преимущественно ранних и среднеранних, столового назначения, с высоким потенциалом урожайности в резко изменчивых климатических условиях региона, устойчивых к наиболее вредоносным болезням (вирусы, фитофтороз, бактериозы, золотистой картофельной нематодой и другое).

Одной из причин снижения урожайности является несвоевременная сортосмена и сортообновление, которые приводят к накоплению вредителей, вирусной, бактериальной и грибной инфекции. Поэтому освобождение семенного картофеля от патогенов, а также сохранение репродуктивных свойств сортов обеспечивается системой мероприятий по оздоровлению семенного материала на основе биотехнологических методов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Наблюдения проведены в лесостепи Кузнецкой котловины.

В схеме семеноводства картофеля создание здорового исходного материала является наиболее затратным и значительным. На этом этапе ведется кропотливая работа с использованием разнообразных методов, приемов и отборов по сохранению хозяйственноценных признаков сорта и контроль за вирусологической и бактериальной чистотой производимого материала.

В первый год – исходный материал (ИМ): оздоровление картофеля биотехнологическими методами, размножение оздоровленного материала в культуре *in vitro*

– растения выращиваются в специально подготовленном помещении на торфяном субстрате с использованием рострегулирующих препаратов, в ящиках или кассетах;

– получение миниклубней в теплице и полевых условиях;

На второй год – первое клубневое поколение (ПКП): выращивается оздоровленный материал в питомнике первого клубневого поколения или питомнике испытания клонов I года;

Третий год – оригинальное семеноводство (ОС): питомник супер-суперэлиты. Семена картофеля этого питомника реализуются хозяйствам области для внутрихозяйственного семеноводства.

Оригинальное семеноводство картофеля ведется с сортами собственной селекции, дающие высокие урожаи, выведенные в жестких условиях резкоконтинентального климата Кемеровской области: Любава, Накра, Тулеевский, Удалец, Кузнечанка, Танай, Кемеровчанин и сортом Невский, выведенный в Северо-Западном НИИСХ.

Получение исходного материала в культуре *in vitro* ведется по методическим рекомендациям ВНИИКС [2]. Визуальную оценку растений на пораженность вирусными, бактериальными (черная ножка, кольцевая гниль), грибными (фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз) болезнями

проводили при массовом цветении растений в соответствии с методическими рекомендациями по применению новых технологий производства оздоровленного исходного материала в элитном семеноводстве картофеля [3]. Выращивание рассады картофеля в культуре *in vivo* проводится по методическим рекомендациям, разработанным в Кемеровском НИИСХ, [4]. Диагностика проводилась иммуноферментным методом (ИФА), определялись вирусы (S+M+X), Y, A, L и бактериозы: черная ножка, кольцевая гниль [5]. Наблюдения за развитием популяций тлей осуществляли с помощью сосудов Мерике и методом 100 листьев [6]. Учет лета тлей велся в питомнике испытания клонов 1-го года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

За период с 2000 по 2013 гг. созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ семь сортов картофеля ранней, среднеранней и среднеспелой группы спелости, способные удовлетворить потребителя, как по продуктивности, так и по качеству.

Накра

Среднеспелый сорт универсального назначения. Растение высокое. Куст компактный. Цветки фиолетовые. Клубни привлекательные из-за округло-овальной формы, гладкой кожуры, красной окраски клубней и светло-желтой окраски мякоти. Потенциальная урожайность до 45 т/га. Клубни вырастают не крупные от 80 до 120 г., с высоким содержанием крахмала 17–24%. Устойчив к раку, парше обыкновенной. Относительно устойчив к фитофторозу и вирусам. Имеет высокую регенерирующую способность, относительную устойчивость к колорадскому жуку. Пригоден для приготовления хрустящего картофеля. Широко возделывается на приусадебных участках Кемеровской и Томской областях.

Любава

Сорт ранний столового назначения. Формирует товарную продукцию за 40-50 дней, при применении проращивания семян до посадки, в тоже время обладает увеличенным периодом вегетации. Растение средней высоты, куст компактный. Цветки фиолетовые. Окраска клубней интенсивно красная, кожура сетчатая, шероховатая, форма клубня овально-округлая, вершина несколько втянутая, мякоть белая. Глазки средней глубины. Потенциальная урожайность до 55 т/га. Клубни нарастают от 110 до 210 г и выше. Содержание крахмала 12–16%. Вкусовые качества хорошие, особенно хороший вкус при ранних копках. Устойчив к раку. Относительно устойчив к фитофторозу и вирусам. Отзывчив на внесение удобрений и полив. Обладает увеличенным периодом покоя, это значит, что его можно хранить в погребах все лето при температуре +3-4⁰С. Широко известен во многих регионах России.

Удалец

Среднеранний сорт столового назначения. Растение средней высоты. Куст компактный. Цветки светло-фиолетовые. Окраска клубней белая, очень привлекает округло-овальная форма клубня, мякоть белая. Глазки средней глубины. Потенциальная урожайность до 60 т/га. Масса товарного клубня от 100 г. и выше. Содержание крахмала 13–15%. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку. Слабо поражается нематодой, этот положительный признак сорта можно использовать в борьбе с этим вредителем. Относительно устойчив к фитофторозу, парше обыкновенной, альтернариозу.

Тулеевский

Сорт среднеранний столового назначения. Куст средней высоты, компактный. Цветки белые. Окраска клубней желтая, слегка шероховатая, форма овальная, мякоть клубня желтая. Глазки поверхностные, что исключает большие потери при чистке клубней. Потенциальная урожайность до 50 т/га. Масса товарного клубня 120–140 г. Содержание крахмала 12–15%. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку. Неустойчив к нематоды. Относительно устойчив к фитофторозу, парше обыкновенной, альтернариозу. Любят сорт за высокую сохранность (99%), хорошие вкусовые качества. Получил широкое распространение во многих регионах России, как у товаропроизводителя, так и в частном секторе.

Кузнечанка

Среднеранний сорт, столового назначения. Морфологические признаки: куст средней высоты, лист средний, интенсивность цветения средняя, окраска цветков красно-фиолетовая. Окраска клубня красная, мякоти белая; форма клубня округло-овальная, глазки поверхностные, кожура гладкая. Хозяйственные признаки: потенциальная урожайность 45,0–50,0 т/га, масса товарного клубня 140–180 г., товарность 93–97%, содержание крахмала 12,5–16,3%. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку картофеля. Относительно устойчив к вирусам, фитофторозу, парше обыкновенной.

Танай

Среднеранний сорт столового назначения. Морфологические признаки: растение полупрямостоячее, средней высоты, промежуточного типа. Облиственность средняя. Листья зелёной среднеинтенсивной окраски, средней величины, умеренно рассечённые. Венчик средний, белый. Клубни – жёлтые, округло-овальные, глазки средней глубины. Мякоть жёлтая. Хозяйственные признаки: потенциальная урожайность 45,0–50,0 т/га, масса товарного клубня 140–180 г., товарность 93–97%, содержание крахмала 16,0–17,5%. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку картофеля, золотистой цистообразующей картофельной нематоды, обладает высокой устойчивостью к фузариозному увяданию, средне устойчив к фитофторозу, относительно устойчив к альтернариозу.

Кемеровчанин

Сорт среднеранний столового назначения. Морфологические признаки: растение полупрямостоячее, средней высоты, промежуточного типа. Облиственность средняя. Листья зелёной среднеинтенсивной окраски, средней величины, умеренно рассечённые. Соцветие большого размера, количество цветков среднее. Венчик средний, белый. Ягоды образует. Клубни – жёлтые, округлые, глазки средней глубины, малочисленные. Мякоть жёлтая. Средняя урожайность 33,0–48,8 т/га, содержание крахмала 17,50–20,05%. Устойчив к раку и золотистой картофельной нематоды. Обладает высокой устойчивостью к фузариозному увяданию и альтернариозу, средней устойчивостью к фитофторозу. Включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2013 г.

Технология оздоровления – сложный комплексный процесс, предполагающий использование природных факторов (естественный отбор) и современных достижений науки в области биотехнологии, охватывающий весь цикл получения оригинального материала.

За период с 2010 по 2012 год вычленили и оздоровили 19 сортов картофеля и 1 гибрид в 25 линиях. Приживаемость меристем различная. Наибольшая приживаемость меристем у сортов: Тулеевский – 85,4%, Кемеровчанин – 81,6%, гибрид 439-04–80,6%, Любава – 75,0%, Кузнечанка – 55,0%, Танай – 50,0%. Период роста меристем различается по сортам. Время от вычленения до получения настоящего растения с развитой корневой системой и 4–5-ю листочками составляет от 35 до 150 дней.

В течение периода регенерации проростка из меристемы их пересаживают на новую порцию такой же среды, или новую по составу. Выросшие растения черенкуются и высаживаются на новую питательную среду в пробирки для получения растений в культуре *in vitro*.

В наших исследованиях ротация оздоровленных меристемных линий проходит: поле – *in vitro* – поле – *in vitro*. Это способствует замедлению процесса вырождения линий и продлению их жизнеспособности, так как для оздоровления подбираются наиболее выдающиеся клоны.

Необходимо отметить, что поддерживаемые в коллекции линии одного и того же сорта могут значительно различаться по хозяйственно-ценным признакам, так при оценке меристемных линий методами семенного и сортового контроля выделились высокопродуктивные линии:

- по выходу семенной фракции (более 65%): Кемеровчанин 1-я линия (69,8%), 439-04 1-я линия (80,6%);
- по массе куста: Танай 1-я линия (1100 г), Кемеровчанин 3-я линия (850,0 г.);
- по массе клубня: Танай – 139,0 г, Кемеровчанин 3-я линии – 146,6 г; 439-04 3-я линия 66,1 г (рисунок).

У сорта Кемеровчанин имелись различия в линиях и по содержанию крахмала.

На основании исследований в банк здоровых сортов картофеля (БЗСК) включены две линии сорта Кемеровчанин, одна линия сорта Танай и две линии перспективного гибрида 439-04.

В БЗСК в культуре *in vitro* имеется 37 районированных и перспективных сорта собственной селекции и занесенных в государственный реестр селекционных достижений.

Клональное размножение оздоровленного картофеля решает вторую не менее важную задачу – получение оздоровленного исходного материала.

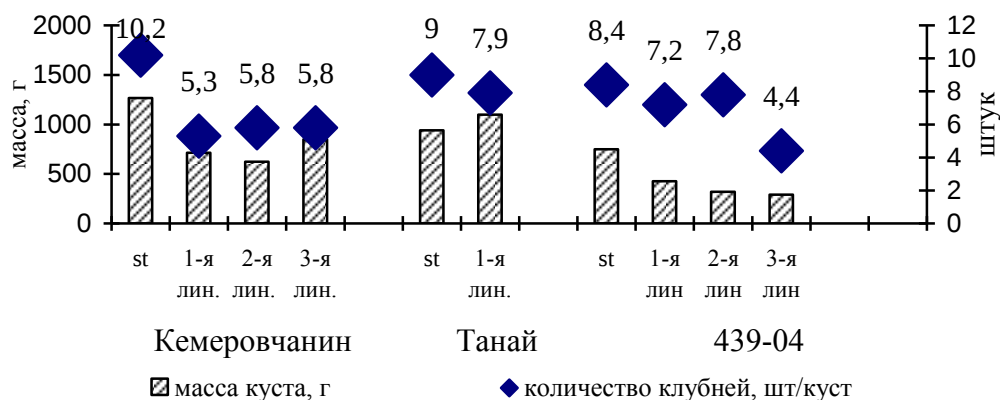


Рисунок – продуктивность меристемных линий сортов картофеля

Исходные оздоровленные пробирочные растения в лабораторных условиях в течение января – марта размножают методом микроклонального черенкования на питательные среды. Линии размножают до расчетного необходимого количества пробирочных растений по культивируемым сортам с проверкой на скрытую зараженность вирусами и бактериозами методом ИФА.

При размножении растений картофеля в культуре *in vitro* с использованием разных питательных сред выявлено различное отношение сортов к составу питательной среды. Растения сорта Тулеевский наибольшее количество междоузлий сформировали на средах ВНИИКСХ, УкрНИИКСХ, КемНИИКСХ и КемНИИКСХ – 2 от 4,6 до 4,8 шт. в зимний период и от 4,0 до 4,5 шт. в весенний период. Сорт Кузнечанка сформировал наибольшее количество микрочеренков на питательных средах без добавления кинетина (УкрНИИКСХ, КемНИИКСХ и КемНИИКСХ - 2) в зимний период от 4,2 до 4,7 шт., в весенний период от 4,1 до 4,3 шт. Внесение в состав питательной среды регулятора роста гиббереллина способствовало увеличению количества междоузлий по сравнению с контрольной средой Мурасиге-Скуга у сорта Кузнечанка на 0,4–0,7 шт/раст.

В лаборатории ежегодно получают в культуре *in vitro* от 5000 до 7500 штук оздоровленных исходных растений.

Во время культивирования растений *in vitro* постоянно ведется визуальная оценка, растения имеющие изменения в росте и развитии выбраковываются.

Следующий этап – производство исходных клубней с использованием различных методов ускоренного размножения.

Для обеспечения высокого коэффициента размножения выращивается рассада в специально оборудованных помещениях в условиях *in vivo* в ящиках и кассетах на торфяном субстрате с использованием рострегулирующих препаратов, повышающих количественный выход клубней в 1,2–18,8 раза и увеличивающих полевую приживаемость рассады.

На основании наших исследований установлено, что существенное увеличение количественного выхода клубней на 28,9–63,9% достигается при использовании верхушек основных и боковых побегов оздоровленных растений при выращивании рассады. Использование различных методов ускоренного размножения – метод размножения ростковыми черенками (увеличивается коэффициент размножения 1: 208–1: 262), выращивание рассады из индексов, позволяет быстро размножить вновь созданные сорта.

Выращивание рассады в теплице методом загущенных посадок увеличивает количественный выход оздоровленных исходных клубней с единицы площади у сортов: Невский 1,5–3 раза, Накра 2,5–3, Любава 2–3.

Уплотненная посадка рассады в ящиках увеличивает выход исходных клубней с 1 м² по сортам Невский – 172,5 шт., Накра – 202,0 шт. и Любава – 377,0 шт.

Ежегодно в условиях *in vivo* получают более 10 тысяч рассады. Выращенную рассаду с хорошо развитой, сильной корневой системой и мощным приземистым стеблем высаживают в теплице и открытом грунте.

В течение вегетации постоянно ведется визуальная оценка рассады картофеля: растения с симптомами вирусных и грибных болезней выбраковываются.

Перед уборкой каждое растение тестируют на скрытые вирусные и бактериальные инфекции методом (ИФА). Результаты анализа показывают, что процент поражения рассады растений различный и зависит от места выращивания: в теплице – не обнаружены, в открытом грунте до 4,1%. Больные растения, по результатам ИФА выбраковывают. Уборку здоровых растений проводят вручную. Клубни с каждого куста оцениваются по расположению глазков, цвету и форме, чтобы каждый клубень был типичен для данного сорта.

Оздоровленный исходный клубневой материал применяют для посадки питомника испытания клонов 1 года и дальнейшего размножения. Для увеличения коэффициента размножения используют приёмы получения и размножения исходного материала, при которых повышается эффективность

производства элиты: это метод клубневых единиц, где берутся крупные клубни питомника супер-суперэлиты, прошедшие тестирование методом ИФА. Здоровые клубни разрезаются на части и высаживаются, как клон с площадью питания 75 x 35. При этом способе дополнительно добавляются в питомник испытания клонов первого года до 20–30% оздоровленных клубней, коэффициент размножения увеличивается в 2–3 раза. Необходимо отметить, что в нашей технологии получения оздоровленного исходного материала на всех стадиях работы присутствует отбор: лучшей меристемы, лучшей линии пробирочного и рассадного растения, выдающегося клона.

В 2012 году наша лаборатория диагностики была аккредитована, как испытательная лаборатория в системе сертификации семян картофеля. Это единственная лаборатория на всю Западную Сибирь.

Выращенный исходный материал исследуют на наличие скрытых патогенов методами иммуноферментного анализа и индексации. На разных этапах размножения ежегодно анализируются образцы картофеля на вирусы X; S; M; A; Y; L и бактериозы: черную ножку и кольцевую гниль более 15000 образцов. Необходимо отметить, что по результатам ИФА редко встречаются вирусы M, A, L, но вирус Y обнаружен почти на всех сортах. Наиболее устойчивы к этому вирусу сорта Накра и Кемеровчанин.

В процессе размножения и производственного использования оздоровленный картофель теряет свои первоначальные урожайные и посевные качества. Причинами снижения продуктивности картофеля является его вирусное вырождение и поражение другими болезнями, накапливающимися в семенном материале в процессе репродуцирования. Урожайность при этом снижается на 40%, а потери клубней при хранении могут достигать до 30%.

В наших исследованиях по изучению популяции тлей на посадках картофеля установлено, что изменение численности и пиков активности тлей-переносчиков вирусов связано со среднесуточной температурой воздуха ($r = 0,151 \dots 0,711$) и количеством осадков ($r = - 0,390 \dots + 0,557$). По видовому составу преобладали *Myzodes persicae*, *Aulacortum solani*.

Для ограничения распространения вирусной инфекции на посадках семенного картофеля определен оптимальный срок удаления ботвы в условиях северной лесостепи с 16 по 20 августа, позволяющий получать оригинальный семенной картофель соответствующий ГОСТу Р 53136 – 2008 с максимальным выходом семенной фракции у сортов Тулеевский – 65%, Кузнечанка – 61%, Удалец – 68%. При поздних сроках удаления ботвы увеличивалась пораженность вирусной инфекцией в латентной форме на сортах: Тулеевский в 1,4 – 6,1 раза, Удалец в 1,3–3,2 раза, Кузнечанка в 1,2–1,5 раза.

Для получения качественных семян картофеля успешно применяется специализированный зернопропашной севооборот с сидеральным паром (донник). Необходимо отметить, что в нашем севообороте донник является «ловушкой» тлей-переносчиков вирусов картофеля, а также огромным

резервом органики. За четыре ротации севооборота улучшились агрофизические свойства почвы, увеличилось содержание гумуса на 3,5%.

В институте ежегодно производится оригинальный семенной материал картофеля от 375,0 до 500,0 тонн для реализации сельхозпроизводителям не только в Кемеровской области, но и Новосибирской, Томской, Амурской, Свердловской областях, Красноярского и Алтайского краев, республики Хакасии и Алтай, а также для выращивания на приусадебных участках России от 308,6 тонн до 366,0 тонн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате целенаправленной селекции картофеля в Кузбассе созданы сорта, внедрение которых может значительно повысить урожайность в регионе.

Хозяйства Сибирского региона, используя оздоровленный семенной материал для внутрихозяйственного семеноводства картофеля, смогли увеличить урожайность в 1,5–2 раза. Воспроизводство оздоровленных сортов и перспективных гибридов реализуется в рамках (оригинального) первичного семеноводства картофеля.

Обеспечение рынка оздоровленным материалом картофеля не только сельхозпроизводителей, но и население, учитывая повышенные требования к качеству картофеля, выполняются в полной мере.

Литература

1. Склярова, Н.П. Эффективность селекционной работы по картофелю в научных учреждениях России за последнее десятилетие (1996 – 2005 гг.) / Н.П. Склярова, Е.А.Симаков // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики: Научные труды / ВНИИКС. – М., 2006. – С. 37 – 43.
2. Безвирусное семеноводство картофеля (Рекомендации). – М., 1990. – 32 с.
3. Симаков, Е.А. Новые технологии производства оздоровленного исходного материала в элитном семеноводстве картофеля (Рекомендации) / Е.А. Симаков [и др.]. – М., 2000. – 80 с.
4. Лапшинов, Н.А. Приемы выращивания оздоровленного исходного материала картофеля в процессе оригинального семеноводства в Кемеровской области / Н.А. Лапшинов, В. И. Куликова [и др.] // Методические рекомендации. Сиб. отд-ние РАСХН, ГНУ «Кемеровский НИИСХ». – Кемерово, «Кузбассвуиздат», 2004. – 23 с.
5. Куликова, В.И. Диагностика вирусных и бактериальных болезней картофеля в оригинальном семеноводстве / В.И. Куликова [и др.] //

Методические рекомендации. Сиб. отд-ние РАСХН, ГНУ «Кемеровский НИИСХ». – Кемерово, «Кузбассвузиздат», 2004. – 24 с.

6. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного материала картофеля. – М., «Икар» – 2005. – С. 56.

ORIGINAL SEED POTATOES IN THE FIELD KEMEROVO

LAPSHINOV N.A., KULIKOVA V.I., ANOSHKINA L.S., HODAEVA V.P,
RIABTSEVA T.V.

SUMMARY

The most complete realization of the genetic potential of potato sorts is only possible with the production of the seed material of high quality. The important role in the increasing of yields and consumer's qualities of potatoes is in creating the sorts adapted to local conditions. As a result of a long standing research of the Institute a special technology was elaborated. It is the technology of the improvement and reproduction of the improved given material of high economic quality with the use of the complex of field and laboratory methods, the technology that include several stages. And as a result, the Bank of the Improved Sorts of Potatoes (BISP) was established.

Keywords: potatoes, seeds, sustainability, viruses, health improvement, a clone.

Поступила в редакцию 15.05.2013 г.