РАЗДЕЛ 5
СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

УДК 635.21.073:[631.526.32-048.24:631.531.032]

Б. В. Анисимов[1], С. Н. Зебрин[1], И. С. Карданова[2]
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха», пос. Красково, Люберецкий район, Московская область, Россия
[2] ООО «Фат-Агро», Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, Россия
E-mail: anisimov.bv@gmail.com

ПРОВЕРОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ГРУНТОВОГО КОНТРОЛЯ СОРТООБРАЗЦОВ

РЕЗЮМЕ

В сезоне 2016/2017 г. на тестовом поле ФГБНУ ВНИИКХ было оценено 16 сортообразцов экспериментальных партий мини-клубней по показателям сортовой типичности, сортовой чистоты и пораженности растений болезнями. По результатам проведенных оценок и наблюдений в период вегетации по совокупности сортоотличительных признаков растения, стебля, листа, соцветия отклонений по показателям сортовой типичности в изучаемых сортообразцах не выявлено. Наличие примеси другого сорта обнаружено только в одном образце.

По результатам визуальных оценок и лабораторного теста все партии мини-клубней показали нулевой уровень зараженности в отношении Y-вируса картофеля (YBK), средний по вирусам M (MBK), L (ВСЛК) и бактериозам (черная ножка), что подтверждает их соответствие нормативным требованиям стандарта. Показатели продуктивности (масса клубней, г/куст), количества клубней (шт/куст), структуры урожая различались в зависимости от сроков созревания сортов и в основном соответствовали их сортовым характеристикам.

Ключевые слова: картофель, мини-клубни, сортообразцы, грунт-контроль.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в международной торговле семенным картофелем довольно четко обозначилась тенденция существенного увеличения объемов экспортно-импортных поставок партий мини-клубней, которые практически стали самостоятельной товарной группой на мировом рынке предбазисного (оригинального) семенного картофеля. Это, в свою очередь, привело к необходимости создания стандартизированных процедур технологического процесса производства мини-клубней [1–3], а также совершенствованию систем проверки качества партий мини-клубней, подлежащих реализации [4–6].

В течение длительного времени развитие традиционных (базовых) технологий выращивания мини-клубней было ориентировано на использование стационарных зимних грунтовых теплиц. Однако из-за резкого повышения энергозатрат, связанных с отоплением, освещением и заменой грунта, многие производители стали переходить

на использование менее затратных технологий на базе весенне-летних каркасных укрытий тоннельного типа с применением легких синтетических укрывных материалов (антимоскитная сетка, ультрасил, лутрасил, спанбонд и др.). Практика показала, что использование вегетационных сооружений такого типа при строгом соблюдении условий контролируемой среды и мер защиты от насекомых – переносчиков инфекции позволяет обеспечить достаточно высокий количественный выход мини-клубней и уровень их качества, соответствующий нормативным требованиям стандарта [7–9].

По экспертным оценкам на основе тоннельных технологий в весенне-летнем обороте в общей сложности производится около 80 % мини-клубней. Их производство на основе альтернативных технологий с применением гидропонной (водной) и аэропонной (воздушной) культуры составляет около 20 % [10].

Накопленный в последние годы практический опыт показал, что выращивание мини-клубней с применением тоннельных технологий в силу различных причин не всегда полностью исключает вероятность переноса инфекции фитопатогенных вирусов извне, что впоследствии может приводить к серьезным проблемам в отношении качества семенного материала даже непосредственно в прямом потомстве из мини-клубней (первое полевое поколение) или при дальнейшем его размножении в процессе оригинального семеноводства. Кроме того, исключительно важное значение имеет также проведение детальной проверки заявленных для реализации партий мини-клубней на их соответствие требованиям стандарта в отношении сортовой идентичности (подлинности сорта) и сортовой чистоты.

Цель нашей работы заключалась в проведении сравнительных проверочных испытаний сортообразцов экспериментальных партий мини-клубней методом грунтового контроля для определения показателей их сортовой типичности, сортовой чистоты и уровня зараженности вирусными патогенами, переносимыми мигрирующими видами тлей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Материалом для исследований служили мини-клубни, полученные с применением тоннельных технологий на экспериментальной базе ВНИИ картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха (Московская область) и ООО «Фат-Агро» (РСО-Алания).

Чтобы максимально минимизировать риски возникновения негативных последствий, связанных с качеством семенного материала, выращивание мини-клубней проводили в контролируемых условиях под защитой от насекомых – переносчиков инфекции с использованием для этих целей тоннельных укрытий, расположенных в зоне с низкой численностью регулируемых вредных организмов и их переносчиков. В тоннельных укрытиях строго соблюдалось наличие двойной входной двери, дезинфицирующих ковриков для обуви, места для смены одежды, надевания специальных защитных халатов, головных уборов, перчаток, мытья и дезинфекции рук на входе.

Субстраты, применяемые для выращивания мини-клубней, в тоннельных укрытиях были изолированы защитной пленкой от грунтовой почвы. В период вегетации растений в тоннельных укрытиях поддерживали оптимальные условия температуры, освещения, циркуляции воздуха и контроль влажности. Для полива использовали воду из артезианского источника, проверенную на наличие организмов, вредных для картофеля. Для проведения регулярного мониторинга насекомых – переносчиков вирусной инфекции устанавливали клеевые ловушки (рис. 1).

После сбора урожая от каждой партии мини-клубней были отобраны образцы для проведения проверочных испытаний на тестовом поле ВНИИ картофельного хозяйства

Рисунок 1 – Выращивание мини-клубней под защитой
от насекомых – переносчиков вирусной инфекции

имени А. Г. Лорха методом грунтового контроля. Мини-клубни упаковывали и закладывали на хранение в условиях, предотвращающих заражение вредными организмами. Сортировку мини-клубней на фракции и их хранение проводили в специальных помещениях с регулируемыми условиями температуры и влажности воздуха. Посадку сортообразцов мини-клубней осуществляли в первой декаде мая.

Делянки на участке грунтового контроля располагали так, чтобы образцы с наличием нетипичных растений или с внешними признаками проявления болезней хорошо просматривались при проведении обследований (рис. 2).

В течение всего периода вегетации образцы на делянках обследовали на выявление признаков, отклоняющихся от официального описания сорта, а также внешних симптомов проявления болезней, передающихся через семенной материал. Поскольку различные сортовые признаки могут проявляться в разные фазы роста и развития растений,

Рисунок 2 – Участок грунтового контроля сортообразцов на испытательном (тестовом) поле ВНИИ картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха

в процессе наблюдений по каждому сортообразцу отмечали даты фенологических фаз (всходы, бутонизация, цветение, созревание).

При первом обнаружении растений с нетипичными признаками их отмечали цветной повязкой или другой меткой с тем, чтобы впоследствии их было легче найти для более детального изучения и анализа. Это особенно важно в тех случаях, когда нетипичный признак является непостоянным, например, ускоренный (опережающий) рост в высоту в начальный период вегетации или различия в окраске цветков. Растения с отклонениями типичности сортовых признаков и примеси других сортов в разные фенофазы определяли по общему виду куста, форме и цвету листьев и их долей, количеству и пигментации стеблей, окраске цветков, а также по окраске и форме завязавшихся клубней.

Вирусные болезни контролировали по внешним признакам проявления симптомов средней и тяжелой мозаики (МВК и YВК), а также методом иммунодиагностики листовых проб, отбираемых при появлении полных всходов «повсходовый тест».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с техническими условиями нового межгосударственного стандарта ГОСТ 33996-2016 к использованию в производстве допускаются мини-клубни, размер которых составляет от 9 до 60 мм в диаметре [11] (примерно от 5 до 90–100 г по массе).

Результаты исследований, проведенных в 2014–2016 гг. на базе ООО «Фат-Агро», показали, что выращивание мини-клубней в тоннельных укрытиях в горшечной культуре позволяет обеспечить достаточно высокие показатели количественного выхода стандартной фракции в пределах 75–89 %. В структуре урожая мини-клубней мелкая фракция (менее 9 мм) по сорту Жуковский ранний составила 17 %, по сорту Удача – 8–10 %. Максимальное количество в структуре урожая мини-клубней крупной фракции (более 60 мм) по сорту Жуковский ранний не превышало 6 %, по сорту Удача – 17 % (табл. 1).

Проведенные в 2017 г. специальные испытания различных фракций мини-клубней, высаженных в условиях высокогорной зоны (2500 м над уровнем моря), выявили довольно существенные различия в росте и развитии растений, а также показателях продуктивности и количественного выхода семенного материала, полученного в питомнике первого полевого поколения из мини-клубней (табл. 2).

Полученные данные показали, что растения из самой мелкой фракции мини-клубней массой < 9 мм существенно отставали от растений всех других вариантов по развитию ботвы, площади листовой поверхности и другим показателям. Наиболее существенное снижение продуктивности растений и количественного выхода семенного материала также было отмечено в варианте с использованием самой мелкой фракции мини-клубней.

На практике при использовании мелкой фракции мини-клубней диаметром до 9 мм обычно немало проблем возникает из-за сильной изреженности всходов, большого количества выпадов, отставания в росте и развитии растений и низкой продуктивности. По этим причинам мелкую фракцию нередко просто выбраковывают и не используют

Таблица 1 – Выход различных по величине фракций мини-клубней при выращивании в тоннельных укрытиях (ООО «Фат-Агро»), 2014–2016 гг.

Фракции мини-клубней, мм	Количественный выход мини-клубней, %			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее, 2014–2016 гг.
Сорт Жуковский ранний				
< 9	17	17	17	17
9–20	41	35	31	36
21–40	23	24	32	26
41–60	19	22	14	18
> 60	0	2	6	3
9–60 мм (стандарт)	83	81	77	80
Сорт Удача				
< 9	10	8	10	9
9–20	25	20	32	26
21–40	23	29	30	27
41–60	41	26	18	28
> 60	2	17	10	10
9–60 мм (стандарт)	89	75	80	81

Таблица 2 – Продуктивность и количественный выход семенного материала в зависимости от фракции высаженных мини-клубней в условиях высокогорья, 2017 г.

Фракции высаженных мини-клубней, мм	Продуктивность и количественный выход семенного материала		
	Масса клубней, г/куст	Число клубней, шт/куст	Выход клубней, тыс. шт/га
Сорт Жуковский ранний			
< 9	87	2,5	217
9–20	172	4,8	398
21–40	290	7,3	562
41–60	359	9,1	637
Сорт Удача			
< 9	108	3,0	261
9–20	203	5,8	481
21–40	373	10,1	777
41–60	494	12,4	868

для высадки в полевых условиях. Однако в нашей работе мелкие клубеньки оказались ценным материалом для повторной высадки в защищенном грунте, где их продуктивность в регулируемых условиях выращивания достигала уровня средних показателей.

Фракция мини-клубней 10–20 мм в диаметре вполне пригодна для непосредственной высадки в полевых условиях, хотя также имеет более низкие показатели продуктивности и количественного выхода семенного материала по сравнению с более крупной фракцией мини-клубней массой 21–40 мм.

В современной отечественной и международной практике производства семян различных групп сельскохозяйственных растений одним из важнейших элементов является проведение полевого грунтового контроля, подтверждающего соответствие партий семенного материала нормативным требованиям стандарта, особенно в отношении подлинности и чистоты сорта и иных показателей качества [11]. С введением нового нормативного регулирования в рамках ГОСТ 33996-2016 это положение теперь в полной мере должно распространяться, в том числе и на партии мини-клубней, подлежащие реализации [6].

В сезоне 2016/2017 г. нами были проведены проверочные испытания 16 сортообразцов экспериментальных партий мини-клубней с целью определения их соответствия нормативным требованиям стандарта в отношении сортовой типичности (подлинности сорта) и пораженности вирусными и бактериальными болезнями.

На основе результатов обследований, проведенных в период вегетации, по совокупности сортоотличительных признаков растения, стебля, листа, соцветия показатели девяти сортообразцов в отношении сортовой типичности соответствовали официальным регистрационным описаниям их характеристик. Только в одном образце сорта Фаворит было выявлено значительное количество (8 %) нетипичных растений, которые были идентифицированы как примесь другого сорта (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты проверочных испытаний сортообразцов оригинального семенного картофеля по показателям сортовой типичности (грунт-контроль), 2016–2017 гг.

Сорт	Срок созревания, целевое использование	Показатели оценки морфологических признаков
Метеор	Очень ранний, столовый	*Куст* высокий, полураскидистый. *Стебель* средней толщины, антоциановая окраска отсутствует. *Лист* средний, светло-зеленый. *Венчик цветка* белый. *Клубень* овально-округлой формы, глазки от мелких до средних, кожура гладкая, желтая, мякоть светло-желтая
Крепыш	Ранний, столовый	*Куст* средний, полупрямостоячий. *Стебель* средней толщины, антоциановая окраска отсутствует. *Лист* средний, темно-зеленый. *Венчик цветка* бледно-красно-фиолетовый. *Клубень* округло-овальной формы, глазки мелкие, кожура гладкая, желтая, мякоть кремовая
Красавчик	Среднеранний, столовый	*Куст* средний, полупрямостоячий. *Стебель* средней толщины, степень антоциановой окраски средняя. *Лист* средний, зеленый, глянцевый. *Венчик цветка* красно-фиолетовый. *Клубень* овальной формы, глазки мелкие, кожура гладкая, красная, мякоть светло-желтая
Василек	Среднеспелый, столовый	*Куст* средний, прямостоячий. *Стебель* средней толщины, антоциановая окраска сильная. *Лист* средний, темно-зеленый. *Венчик цветка* сине-фиолетовый. *Клубень* удлиненно-овальной формы, глазки поверхностные, кожура гладкая, сине-фиолетовая, мякоть белая

Окончание таблицы 3

Сорт	Срок созревания, целевое использование	Показатели оценки морфологических признаков
Великан	Среднеспелый, столовый	*Куст* средний, прямостоячий. *Стебель* толстый, слабо окрашен антоцианом. *Лист* средний, светло-зеленый. *Венчик цветка* красно-фиолетовый. *Клубень* округло-овальной формы, глазки мелкие с красным окрашиванием, кожура гладкая, светло-бежевая, мякоть кремовая
Колобок	Среднеспелый, столовый	*Куст* высокий, полупрямостоячий. *Стебель* толстый, антоциановая окраска отсутствует. *Лист* крупный, светло-зеленый. *Венчик цветка* белый. *Клубень* округлой формы, глазки от мелких до средних, кожура слабо сетчатая, светло-желтая, мякоть кремовая
Надежда	Среднеспелый, столовый	*Куст* средний, полураскидистый. *Стебель* средней толщины, слабо окрашен антоцианом. *Лист* мелкий, зеленый, глянцевый. *Венчик цветка* красно-фиолетовый. *Клубень* удлиненно-овальной формы, глазки мелкие, кожура светло-бежевая, мякоть светло-кремовая
Фаворит	Среднеспелый, столовый для приготовления картофеля фри	*Куст* средний, раскидистый. *Стебель* толстый, антоциановая окраска отсутствует. *Лист* крупный, темно-зеленый. *Венчик цветка* бледно-красно-фиолетовый. *Клубень* удлиненной формы, глазки поверхностные, кожура гладкая, розовая, мякоть кремовая
Фрителла	Среднеспелый, для переработки на картофель фри	*Куст* высокий, прямостоячий. *Стебель* средней толщины, антоциановая окраска слабая. *Лист* средний, темно-зеленый. *Венчик цветка* красно-фиолетовый. *Клубень* удлиненно-овальной формы, глазки мелкие, кожура гладкая, тонкая, бежевая, мякоть белая
Фиолетовый	Среднепоздний, для диетического (лечебного) питания	*Куст* средний, полураскидистый. *Стебель* средней величины, антоциановая окраска сильная. *Лист* крупный, темно-зеленый. *Венчик цветка* сине-фиолетовый. *Клубень* овальной формы, глазки средней глубины, кожура гладкая, фиолетовая, мякоть фиолетовая

По результатам визуальных оценок и лабораторных тестов все партии мини-клубней показали нулевой уровень зараженности по вирусам Y (YBK), M (MBK), L (ВСЛК) и бактериозам (черная ножка), что подтверждает их соответствие нормативным допускам стандарта для мини-клубней.

Показатели продуктивности растений за 2016–2017 гг. варьировали в диапазоне от 505 до 1181 г/куст в зависимости от сорта. Наиболее высокие показатели отмечены у сортов Колобок 1181 г/куст, Метеор 1108 г/куст и Крепыш 1060 г/куст. По количеству сформировавшихся клубней в расчете на одно растение выделились сорта Василек (20 шт/куст), Фрителла (16) и Колобок (15 шт/куст) (табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В сезоне 2016/2017 г. на тестовом поле ФГБНУ ВНИИКХ было оценено десять сортообразцов экспериментальных партий мини-клубней по показателям сортовой типичности, сортовой чистоты, пораженности растений болезнями и продуктивности. На основе проведенных оценок и наблюдений в период вегетации по совокупности сортоотличительных признаков растения, стебля, листа, соцветия отклонений по показателям

Таблица 4 – Показатели продуктивности сортообразцов мини-клубней (грунт-контроль), 2016–2017 гг.

Сорт	Масса клубней, г/куст			Количество клубней, шт/куст		
	2016 г.	2017 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	Среднее
Крепыш	1000	1119	1060	6	9	8
Метеор	1110	1105	1108	16	11	14
Красавчик	760	958	859	14	10	12
Василек	510	1045	778	21	18	20
Великан	620	1188	904	8	12	10
Колобок	1000	1362	1181	17	13	15
Надежда	515		515	13		13
Фаворит	685	935	810	11	8	10
Фрителла	955	825	890	19	13	16
Фиолетовый	805	528	667	16	12	14

сортовой типичности в девяти изучаемых сортообразцах не выявлено. Только в одном образце выявлено значительное количество (8 %) нетипичных растений, которые были идентифицированы как примесь другого сорта.

По результатам визуальных оценок и лабораторного теста все экспериментальные партии мини-клубней показали нулевой уровень зараженности по вирусам М (МВК) и L (ВСЛК), средний – (МВК) по вирусам М и L (ВСЛК) и черной ножке, что подтверждает их соответствие нормативным требованиям стандарта. Показатели продуктивности (масса клубней, г/куст), количества клубней (шт/куст), структуры урожая различались в зависимости от сроков созревания сортов и в основном соответствовали их сортовым характеристикам.

Список литературы

1. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля. Практическое руководство / ФГБУ «Россельхозцентр», ФГБНУ ВНИИКХ; под общ. ред. А. М. Малько, Б. В. Анисимова. – М., 2017. – 64 с.

2. Современные технологии производства семенного картофеля. Практическое руководство / Б. В. Анисимов [и др.]; под общ. ред. Б. В. Анисимова. – Чебоксары, 2018. – 48 с.

3. Pest free potato (*Solanum* spp.) micropropagative material and minitubers for international trade (2010) / International standards for phitosanitary measures, ISPM, FAO, 2011. – 20 p.

4. UNESE Standart S-1 concerning the marketing and commercial quality control of seed potatoes / UNITED Nations. – New York and Geneva, 2013. – 43 p.

5. Анисимов, Б. В. На мировом уровне / Б. В. Анисимов, С. Н. Зебрин, С. И. Логинов // Картофель и овощи. – 2016. – № 7. – С. 20–21.

6. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. Межгосударственный стандарт: ГОСТ 33996-2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 41 с.

7. Анисимов, Б. В. Мини-клубни: как лучше их использовать / Б. В. Анисимов // Картофель и овощи. – 1998. – № 6. – С. 28.

8. Анисимов, Б. В. Мини-клубни в тоннельных укрытиях / Б. В. Анисимов, С. Н. Зебрин, И. С. Карданова // Картофель и овощи. – 2017. – № 6. – С. 29–31.

9. Карданова, И. С. Мини-клубни в тоннельных укрытиях: особенности выращивания и проверка качества / И. С. Карданова, С. Н. Зебрин, Б. В. Анисимов // Картофельная система. – 2017. – № 2. – С. 14–17.

10. Мини-клубни методом аэрогидропоники / О. С. Хутинаев [и др.] // Картофель и овощи. – 2016. – № 11. – С. 28–30.

11. Методика проведения грунтового контроля по группам сельскохозяйственных растений / А. Н. Березкин [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 108 с.

Поступила в редакцию 05.09.2018 г.

B. V. ANISIMOV, S. N. ZEBRIN, I. S. KARDANOVA

PROOF TESTING OF POTATOES MINITUBERS USING FIELD TRIAL CONTROL

SUMMARY

In the season 2016/2017 on the trial field of Lorch Potato Research Institute was assessed 16 samples collected from experimental lots of minitubers for their varietal identification and prevalence of plant diseases. Based on the results of visual examination of the plant, stem, leaf characteristics inflorescence deviations on indicators of varietal typicality varieties was not detected. Only one sample showed mix of other varieties.

Results of visual assessments and laboratory test showed that all experimental lots of minitubers was free from heavy and mild mosaic (PVM, PVY) leaf roll (PLRV) and black leg in according with normative requirements of the standard. Efficiency indicators (the mass of tubers, g/bush), quantities of tubers (pieces/bush), structures of yield differed depending on maturing terms of varieties and generally corresponded to their high-quality characteristics.

Key words: potatoes, minitubers, samples of varities, field trial control.