

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 635.21:631.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СОРТОВ ОЗДОРОВЛЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ

Р. Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С. Х. Вышегуров, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

М. С. Шульга, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: rastniev@mail.ru

Ключевые слова: картофель, сорт, семеноводство, апикальная меристема, ускоренное размножение, зеленое черенкование, урожайность, коэффициент размножения

Реферат. Цель работы – комплексная оценка оздоровленных методом апикальной меристемы сортов безвирусного картофеля разных групп спелости применительно к условиям лесостепи Новосибирского Приобья. Исследования проводились в 2013–2015 гг. на выделенном черноземе опытных участков УОХ «Практик» – базового хозяйства ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», расположенного в Новосибирском районе Новосибирской области. В опытах проведена сравнительная оценка современных сортов безвирусного супер-суперэлитного картофеля разных групп спелости (10 ранних, 15 среднеранних и 10 среднеспелых сортов). Установлено, что максимальная площадь листьев и ФСП на 90-е сутки развития превосходят период 30 суток в 1,3–1,7 раза. Оздоровленный от вирусов посадочный супер-суперэлитный материал сортов картофеля при выращивании в открытом грунте обеспечивает высокие показатели урожайности, качества клубней, выхода семенной фракции и коэффициента размножения. Максимальная урожайность семенного картофеля выявлена у сортов Ред Скарлет и Любава (ранние), Кемеровчанин и Розара (среднеранние) и Тулеевский (среднеспелый). Высокие значения коэффициента размножения оздоровленного посадочного материала получены у ранних сортов Фреско, Ред Скарлет, Любава; среднеранних Свитанок киевский и Адретта; среднеспелых Тулеевский и Хозяюшка. В исследованиях установлены высокие параметры энергетической эффективности выращивания оздоровленных методом апикальной меристемы сортов безвирусного картофеля с энергетическим коэффициентом у ранних сортов 1,92, среднеранних – 1,75 и среднеспелых – 1,58. Определены показатели уровня рентабельности для ранних сортов 288% при 234 у среднеранних и 189% у среднеспелых сортов безвирусного супер-суперэлитного картофеля.

В настоящее время значимость картофеля как важного продукта питания возрастает. В аспекте импортозамещения посадочные площади под картофелем в России, в том числе и в Западной Сибири, увеличиваются. В современном картофелеводстве для повышения урожайности и улучшения качества клубней актуальной остается проблема ускоренного размножения исходного посадочного материала новых районированных и перспективных сортов картофеля разных групп

спелости с более высокой урожайностью, хорошими параметрами качества, длительной сохранностью продукции и комплексной устойчивостью к вредоносным организмам и стресс-факторам внешней среды [1–5]. Путем разработки сортовой технологии возможно значительно повысить урожайность, приближая ее к биологической продуктивности сорта [6–9]. Вместе с тем до сих пор качество посадочного материала картофеля в хозяйствах и особенно у населения значительно

уступает мировым стандартам на семенной посадочный материал изучаемой культуры. Имеет место значительное поражение наиболее вредоносными возбудителями – вирусами X, S, M, Y, L [8, 9]. В связи с этим особое значение имеет оздоровление посадочного материала методом апикальной меристемы.

Целью наших исследований являлась комплексная оценка оздоровленных методом апикальной меристемы сортов безвирусного картофеля разных групп спелости применительно к условиям лесостепи Новосибирского Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты проводились в 2013–2015 гг. на щелочном черноземе опытных участков УОХ «Практик» – базового хозяйства ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», расположенного в Новосибирском районе Новосибирской области. Почва опытных участков характеризовалась содержанием гумуса 5,24–6,56%, валового азота – 0,15–0,27, фосфора – 0,19–0,24 и калия – 0,96–1,09%. Легкогидролизуемого азота было в пределах 9,12–11,8 мг/100 г, подвижного фосфора – 14,6–18,5 и обменного калия – от 12,7 до 15,3 мг/100 г почвы при pH солевой вытяжки 5,72.

Метеорологические условия в период проведения экспериментальной работы были различными, что позволило дать объективную оценку полученным данным. По температуре и влажности наиболее благоприятные условия были в 2014 г. (сумма осадков за вегетацию 352 мм).

На опытных участках площадь деланки составляла 25 м², повторность четырехкратная, расположение – рендомизированное.

Фенологические фазы картофеля устанавливали по методике Госсортосети, динамику нарастания площади листьев изучали в возрасте 20, 40, 50 суток от массовых всходов и перед уборкой на

20 растениях каждого варианта. Площадь листьев рассчитывали по установленным нами формулам регрессии на основе методик Н.Ф. Коняева [10]. Фотосинтетический потенциал посадок определяли по А.А. Ничипоровичу, пораженность растений болезнями, сохранность клубней в период длительного хранения – по методике ВНИИК [11]. Химический состав товарных клубней определяли в Центре коллективного пользования аналитических исследований Новосибирского ГАУ по следующим методикам: сухое вещество – высушиванием, крахмал – полярографическим по Эверсу, сахар – по Бертрану, витамин С – по Мурри, нитраты – ион-селективным методом.

В период вегетации определяли зараженность вирусами методами ИФА с помощью диагностических наборов. Наряду с этим использовали и ПЦР-диагностику.

Результаты опытов обрабатывали методом дисперсии, корреляции и регрессии по Б.А. Доспехову [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследованиях, проведенных в вегетационных оборотах, устанавливали особенности роста и развития разных сортов картофеля с использованием гидропонной установки «Картофельное дерево 10». Установлено, что в условиях гидропоники оздоровленные растения картофеля отличались ускоренным ростом и развитием: на 90-е сутки от посадки высота растений выше, чем у 30-суточных, в 2,3–2,6 раза. У оздоровленных от вирусов растений был более развитый фотосинтетический аппарат.

Максимальная площадь листьев возрастала у изученных сортов разных групп спелости: у сорта Алена (ранний) – в 2 раза, Кемеровчанин (среднеранний) – в 1,6, Хозяюшка (среднеспелый) – в 1,5 раза на 90-е сутки по сравнению с 30-ми сутками вегетации (табл. 1).

Таблица 1

Площадь листьев и фотосинтетический потенциал безвирусного картофеля (среднее за 2013–2015 гг.)

Сорт	Площадь листьев, тыс. м ² /га		ФСП, тыс. м ² ·сут/га	Продуктивность растения, г/м ² ·сут/га
	максимальная	средняя		
1	2	3	4	5
<i>30 суток от посадки</i>				
Алена	11,2	8,2	306	7,12
Кемеровчанин	13,8	8,7	372	7,65
Хозяюшка	14,4	9,0	340	7,86
<i>60 суток от посадки</i>				
Алена	15,6	10,2	472	8,39

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Кемеровчанин	16,8	11,4	496	9,65
Хозяюшка	16,5	11,0	480	8,45
90 суток от посадки				
Алена	21,6	12,8	962	9,86
Кемеровчанин	22,1	14,5	996	10,24
Хозяюшка	22,4	13,4	975	10,10
НСР ₀₅	0,36	0,18	26,1	0,37

Аналогичная тенденция отмечена и по средней площади листьев. Показатели ФСП на 90-е сутки были выше у сортов разных групп спелости в среднем в 2,7 раза в сравнении с 30-ми сутками вегетации. Продуктивность растений возросла на 90-е сутки в 1,3–1,6 раза.

Показано, что оздоровленный от вирусов посадочный супер-суперэлитный материал сортов картофеля разных групп спелости имеет высокие показатели урожайности, качества клубней, выхода семенной фракции и коэффициента размножения (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность, качество и выход семенной фракции сортов картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы (средние данные за 2013–2015 гг.)

Сорт	Урожайность		Содержание, % на сырое вещество					Выход семенной фракции, %	Коэффициент размножения
	т/га	прибавка к стандарту, %	сухое вещество	крахмал	сумма сахаров	витамин С, мг/100г	нитраты мг/100г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ранние</i>									
Алена (стандарт)	22,6	-	24,3	14,8	1,15	5,26	76	76	1:9
Антонина	23,2	+2	24,1	14,6	0,95	6,82	68	78	1:10
Ароза	20,5	-9	23,8	13,8	0,78	7,36	84	75	1:11
Жуковский ранний	24,8	+10	24,0	14,5	0,82	5,68	72	80	1:12
Любава	34,2	+51	24,6	16,2	1,24	8,16	48	88	1:22
Пушкинец	21,3	-6	24,2	14,7	0,78	7,23	92	78	1:9
Ред Скарлет	37,8	+67	24,1	14,7	1,18	7,26	71	92	1:22
Тимо	27,6	+22	24,3	13,6	0,87	5,12	86	73	1:14
Фреско	28,1	+24	24,9	13,2	1,11	8,92	52	94	1:26
Юна	26,1	+15	24,2	15,6	1,05	7,15	47	85	1:12
<i>Среднеранние</i>									
Невский (стандарт)	32,3	-	23,8	13,2	1,08	6,14	41	82	1:18
Аноста	24,5	-24	23,6	12,6	0,86	5,02	62	73	1:6
Адретта	28,3	-11	25,1	20,8	1,12	8,38	38	84	1:23
Гранола	23,8	-26	24,5	16,5	1,05	6,24	44	75	1:10
Гала	33,5	+3	24,1	15,8	0,72	5,14	30	76	1:9
Зекура	36,2	+12	24,3	16,2	0,88	6,32	28	78	1:8
Кемеровчанин	41,2	+28	24,6	16,8	1,06	5,86	22	84	1:19
Кузнечанка	30,4	-8	24,2	15,6	0,82	7,16	28	79	1:12
Лина	33,8	+5	24,8	17,2	1,15	8,37	60	86	1:18
Розара	38,6	+20	24,6	16,8	1,06	7,36	28	84	1:16
Сафо	29,9	-7	24,3	15,1	1,20	8,14	43	82	1:15
Свитанок киевский	30,5	-18	25,0	21,3	1,28	7,23	48	94	1:25
Танай	28,4	-12	24,2	19,6	1,14	6,28	53	87	1:12
Тамбовский	25,2	-22	24,6	17,2	0,68	7,20	44	81	1:6

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Юбилей Жукова	28,1	-13	23,8	16,4	0,72	8,13	32	78	1:8
<i>Среднеспелые</i>									
Луговской (стандарт)	27,6	-	24,1	16,8	1,12	7,14	26	82	1:12
Вестник	25,2	-9	24,5	17,6	1,20	8,26	32	80	1:14
Гатчинский	26,8	-3	24,2	17,0	1,10	7,48	38	78	1:10
Кардинал	33,8	+22	24,1	18,3	1,18	6,82	33	74	1:8
Конкорд	29,2	+6	24,3	17,2	1,06	7,48	40	72	1:7
Ласунак	28,6	+4	24,4	18,8	0,92	5,86	25	79	1:10
Лазарь	30,6	+11	24,1	16,2	0,86	6,38	32	80	1:8
Осень	27,2	-1	23,6	15,6	0,78	6,76	34	76	1:10
Тулесовский	35,4	+28	24,5	18,1	1,15	7,12	39	87	1:18
Хозяюшка	36,2	+31	24,4	17,3	1,12	6,82	45	88	1:17
НСР ₀₅	-	-	0,18	0,34	0,23	0,41	17,2	2,56	-

Примечание. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (35 x 3) по урожайности: НСР₀₅ для частных различий – 1,56 т, для фактора А (сорт) – 1,23, для фактора В (год) и взаимодействия АВ – 1,61. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 42,6%, В (год) – 36,7, АВ – 11,7%.

Показано, что оздоровленная от вирусов супер-суперэлита сортов картофеля разных групп спелости обеспечивает высокие показатели урожайности. Максимальная урожайность семенного картофеля отмечена у ранних сортов Ред Скарлет – 37,8 т/га, Любава – 34,2 с прибавкой к стандарту Алена соответственно 67 и 51%; среднеранних сортов Кемеровчанин – 41,2 т/га и Розара – 38,6 (прибавка к стандарту Невский – 28 и 20%); среднеспелых Хозяюшка – 36,2 т/га и Тулеевский – 35,4 (прибавка к стандарту Луговской – 31 и 28%).

По содержанию сухого вещества выделяется у ранних сортов Фреско (24,9%), среднеранних – Адретта (25,1) и Свитанок киевский (25%); среднеспелых – Вестник и Тулеевский (по 24,5%). Концентрация крахмала была выше по ранним сортам у сорта Фреско (18,2%), среднеранним – Свитанок киевский (21,3) и Адретта (20,8), среднеспелым – Ласунак (18,8) и Кардинал (18,3%). Сахаров больше было в клубнях сортов Любава, Лина, Адретта, Вестник и Кардинал; витамина С – у сортов Фреско (8,92 мг/100 г), Адретта (8,38) и Вестник (8,26 мг/100 г). Содержание нитратов у всех изучаемых сортов было в 3–6 раз ниже ПДК. У среднеспелых сортов нитратов было в 1,6–2,3 раза меньше в сравнении с ранними сортами. По выходу семенной фракции оздоровленного картофеля не было равных у ранних сортов Ред Скарлет и Фреско, среднеранних – Свитанок киевский и среднеспелых – Хозяюшка и Тулеевский. Максимальный коэффициент размножения безвирусного картофеля выявлен у со-

ртов Фреско (1:26), Свитанок киевский (1:25), Адретта (1:23) и Тулеевский (1:18).

При выращивании безвирусного картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы, получены высокие значения энергетического коэффициента: у ранних сортов – до 1,92, среднеранних – 1,75, среднеспелых – 1,58. Возделывание безвирусного картофеля на выщелоченном черноземе северной лесостепи Приобья экономически эффективно. Высокий уровень рентабельности получения оздоровленного семенного картофеля отмечен у ранних сортов Ред Скарлет – 288%, Любава – 267, среднеранних Кемеровчанин – 256 и Розара – 234, среднеспелых Хозяюшка – 201 и Тулеевский – 189%.

ВЫВОДЫ

1. При сортоизучении оздоровленного методом апикальной меристемы безвирусного картофеля 10 ранних (стандарт Алена), 15 среднеранних (Невский) и 10 среднеспелых сортов (Луговской) максимальные параметры средней площади листьев и ФСП выявлены в условиях гидропонной установки «Картофельное дерево 10» на 90-е сутки от посадки у раннего сорта Алена – 12,8 тыс. м²/га и 962 тыс. м²·сут/га, среднераннего Кемеровчанин – 14,5 и 996, среднеспелого Хозяюшка – 13,4 тыс. м²/га и 975 тыс. м²·сут/га.

2. Оздоровленный от вирусов посадочный супер-суперэлитный материал сортов картофеля при выращивании в открытом грунте обеспечивает высокие показатели урожайности, качества

клубней, выхода семенной фракции и коэффициента размножения. Максимальная урожайность семенного картофеля выявлена у сортов Ред Скарлет и Любава (ранние), Кемеровчанин и Розара (среднеранние), Хозяюшка и Тулеевский (среднеспелые).

3. Наибольший коэффициент размножения оздоровленного посадочного материала отмечен у сортов Фреско, Ред Скарлет, Любава (ранние),

Свитанок киевский и Адретта (среднеранние), Тулеевский и Хозяюшка (среднеспелые).

4. Установлены высокие показатели энергетической эффективности выращивания оздоровленных методом апикальной меристемы сортов безвирусного картофеля с энергетическим коэффициентом у ранних сортов 1,92, среднеранних – 1,75 и среднеспелых – 1,58. Уровень рентабельности составляет от 189% у среднепоздних до 288 у ранних сортов безвирусного картофеля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Картофель России* / под ред. А.В. Коршунова. – М.: ООО «Достижения науки и техники в АПК», 2003. – 968 с.
 2. *Полухин Н.И.* Картофель в Сибири. – Новосибирск: ИПЦ «Юпитер», 2010. – 71 с.
 3. *Машьянова Г.К., Гринберг Е.Г., Штайнерт Т.В.* Овощные культуры и картофель в Сибири. – Новосибирск, 2010. – 253 с.
 4. *Галеев Р.Р.* Клубнекорнеплоды в Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2003. – 176 с.
 5. *Галеев Р.Р.* Картофель в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2006 – 231 с.
 6. *Галеев Р.Р.* Семеноводство картофеля на безвирусной основе. Новосибирск: Агро-Сибирь, 2008. – 176 с.
 7. *Михайлов К.Н.* Безвирусный картофель. – Киров: Эра, 2007. – 138 с.
 8. *Галеев Р.Р.* Адаптивные технологии ускоренного семеноводства картофеля в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2013. – 128 с.
 9. *Чагин Вл.В., Галеев Р.Р., Чагин Вит. В.* Сортоизучение свеклы столовой и картофеля в условиях Республики Хакасия // Вестн. Бурят. ГСХА. – 2010. – №1 (18). – С. 73–76.
 10. *Коняев Н.Ф.* Математический метод определения площади листьев растений // Докл. ВАСХНИЛ. – 1970. – № 9. – С. 43–46.
 11. *Методические указания по определению пораженности растений и клубней картофеля.* – Коренево: Изд-во ВНИИК, 2008. – 27 с.
 12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
1. *Kartofel' Rossii* [Potatoes in Russia]. Ed. A.V. Korshunova. Moscow: ООО "Achievements in Agribusiness science and technology", 2003. 968 p.
 2. *Poluhin N.I.* Potatoes in Siberia [Potatoes in Siberia]. Novosibirsk: IPC "Jupiter", 2010. 71 p.
 3. *Mashyanova G.K., Grinbert E.G., Steinert T.V.* Ovoshchnye kul'tury i kartofel' v Sibiri [Vegetables and potatoes in Siberia]. Novosibirsk, 2010. 253 p.
 4. *Galeev R.R.* Klubnekorneplody v Sibiri [Tubers Roots in Siberia]. Novosibirsk: Agro-Siberia, 2003. 176 p.
 5. *Galeev R.R.* Kartofel' v Zapadnoy Sibiri [Potatoes in Western Siberia]. Novosibirsk: Agro-Siberia, 2006. 231 p.
 6. *Galeev R.R.* Semenovodstvo kartofelya na bezvirusnoy osnove [Seed potatoes on virus-based]. Novosibirsk: Agro-Siberia, 2008. 176 p.
 7. *Mikhailov K.N.* Bezvirusnyy kartofel' [Disease-free potatoes]. Kirov: Era, 2007. 138 p.
 8. *Galeev R.R.* Adaptivnye tekhnologii uskorenogo semenovodstva kartofelya v Zapadnoy Sibiri [Adaptive technology accelerated seed potatoes in Western Siberia]. Novosibirsk: Agro-Siberia, 2013. 128 p.
 9. *Chagin V.I., Galeev R.R., Chagin V.I.* Vestnik Buryatskoy GSKhA [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy], no. 1(18) (2010): 73–76.
 10. *Konyaev N.F.* Doklady VASKhNIL [Doklady Academy of Agricultural Sciences], no. 9 (1970): 43–46.
 11. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu porazhennosti rasteniy i klubney kartofelya* [Guidelines for the definition of affected plants and potato tubers]. Korenevo: publishing VNIIC, 2008. 27 p.
 12. *Dospikhov B.A.* Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

**EFFECTIVENESS OF PRODUCTION OF SANITIZED POTATO VARIETIES IN THE
FOREST-STEPPE OF THE NOVOSIBIRSK OB**

Galeev R.R., Vyshegurov S.Kh., Shulga M.S.

Key words: potato, variety, seed breeding, apical meristem, accelerated propagation, propagation by herbaceous cuttings, crop yield, co-efficient of propagation.

Abstract. The paper explores the complex estimation of the virus tested potato varieties sanitized by means of apical meristem in the conditions of Novosibirsk Ob forest-steppe. The research was carried out in 2013-2015 on the leached chernozem of the experimental farm of Novosibirsk State Agrarian University in Novosibirsk region. The experiment compares modern varieties of virus tested superquality potato of different ripening groups (10 early ripening varieties, 15 middle-early ripening varieties and 10 mid-ripening varieties). The article states that maximum leaf area surpasses the development of 30 day period on 1.3-1.7 times more than 90 day period. Virus-free superquality potato planting material shows high crop yield, potato tubers' quality, seed fraction and propagation coefficient when outdoor growing. High crop yield is provided by the varieties Red Scarlett and Liubava (early ripening varieties), Kemerovchanin and Rosara (mid-early ripening varieties) and Tuleevskiy (mid-ripening). High propagation coefficient of sanitized planting material is provided by early ripening varieties Fresko, Red Scarlett and Liubava; mid-early ripening Svitanok Kievskiy and Adretta and mid ripening Tuleevskiy and Khozyayushka. The research shows high parameters of energetic efficiency of growing virus tested potato sanitized by means of apical meristem; the potato had energetic coefficient of early varieties 1.92, middle early varieties – 1.75 and mid ripening varieties – 1.58. The paper identifies profitability of virus-free superquality potato of early ripening varieties as 288%, mid-early ripening varieties – 234 % and middle-late varieties - 189%.