УДК 633.491:631.53.01/.559

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСАДОЧНОГО ПРОРАЩИВАНИЯ КЛУБНЕЙ

Уромова И.П., Копосова Н.Н.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: uromova2012@yandex.ru

В полевых условиях изучено влияние предпосадочного проращивания клубней на урожайность и качество сортов картофеля разных групп спелости (Ред Скарлетт – среднеранний, Луговской – среднеспелый). Установлено, что полученные результаты позволяют считать эффективным и перспективным применение данного агротехнического приема. Установлено, что предпосадочное проращивание растений в фиксированных условиях способствует увеличению их биометрических показателей, таких как высота растений, ассимиляционная поверхность листьев, масса корней и количество столонов, которые в дальнейшем обеспечивают высокую урожайность и качество картофеля, в зависимости от сорта. В частности было выявлено, что посадка пророщенным картофелем обеспечивает более раннее появление всходов, ускоряет всхожесть на 5–9 дней, однако способствует уменьшению числа стеблей в кусте на 8,9–7,4 %. Наибольшая листовая поверхность была зафиксирована в вариантах с проращиванием на обоих сортах (на 18,4–7,3 %), по сравнению с вариантом без проращивания. В результате этого предпосадочное проращивание увеличивает урожайность на 31,4–20,8 %, содержание крахмала на 10,7–6,7 % и сухого вещества на 5,1–2,3 %, а также способствует снижению распространенности (на 76,1–63,0 %) и развития (на 80,9–72,3 %) фитофтороза на ботве картофеля, распространенности болезней на клубнях (на 77,2–58,0 %), в зависимости от сорта. Была выявлена неодинаковая отзывчивость изучаемых сортов на данный агроприем. Существенное увеличение продуктивности отмечено на сорте Ред Скарлетт. Таким образом, предпосадочное проращивание в системе семеноводства является перспективным приемом, использовать который необходимо с учетом сортовых особенностей.

Ключевые слова: предпосадочное проращивание, ассимиляционная поверхность листьев, урожайность, качество, крахмал, сухое вещество

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF POTATOES IN DEPENDENCE FROM PRELANDING CULTIVATION OF TUBERS

Uromova I.P., Koposova N.N.

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: uromova2012@yandex.ru

In field conditions influence of a prelanding cultivation of tubers on productivity and quality of grades of potatoes of different groups of ripeness is studied (Red Scarlett – average early, Lugovskoy – average ripe). It is established that the Received results allow to consider effective and perspective application of this agrotechnical reception. It is established that the prelanding cultivation of plants in the fixed conditions promotes increase in their biometric indicators, such as height of plants, an assimilatory surface of leaves, mass of roots and quantity of sprout, which provide further high productivity and quality of potatoes, depending on a grade. In particular it was revealed that landing by germinated potatoes provides earlier emergence of shoots, accelerates viability for 5–9 days, promotes reduction of number of stalks in a bush for 8,9–7,4 %. The greatest leaf surface was defined in options with a prelanding cultivation on both grades (for 18,4–7,3 %), in comparison with option without prelanding cultivation. As a result of it the prelanding cultivation increases productivity by 31,4–20,8 %, content of starch for 10,7–6,7 % and solid for 5,1–2,3 %, and also decrease in prevalence is promoted (for 76,1–63,0 %) and development (for 80,9–72,3 %) by a phytophtoroz on a tops of vegetable of potatoes, prevalence of diseases on tubers (for 77,2–58,0 %), depending on a grade. Unequal responsiveness of the studied grades on this agro acceptance was revealed. Essential increase in productivity is noted on Red Scarlett's grade. Thus, the prelanding cultivation in system of seed farming is perspective acceptance which needs to be used taking into account high-quality features.

Keywords: prelanding cultivation, assimilatory surface of leaves, productivity, quality, starch, solid

В системе семеноводства картофеля перспективно применение предпосадочного проращивания клубней, способствующего увеличению урожая и его качества.

По мнению некоторых ученых [1, 3, 9], при благоприятных условиях современные сорта картофеля способны обеспечивать урожай более 17 т/га, однако средняя урожайность картофеля не превышает 11–12 т/га.

Одним из важнейших факторов повышения продуктивности картофеля является сорт. Сорта, относящиеся к разным группам спелости, неодинаково реагируют на те или иные агротехнические приемы. Поэтому без исследования агротехнических приемов невозможно достичь высокой урожайности, так как генетический потенциал сорта может раскрыться при оптимальных абиотических условиях агроэкотопа, а также при условии наличия агроприемов, соответствующих его конкретным биологическим требованиям [2, 8, 9].

Цель исследования

В общем комплексе агротехнических мероприятий, направленных на формиро-

вание высокой урожайности, большое значение имеет качество посадочного материала. Поэтому целью нашего исследования является изучение влияния предпосадочного проращивания клубней на урожайность и качество картофеля сортов разных групп спелости.

Материалы и методы исследования

Полевые опыты проводили в ООО «Элитхоз» Борского района Нижегородской области в 2012–2014 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая с содержанием гумуса (по Тюрину) 1,6–2,1 %, pH солевой вытяжки 4,8–6,0.

В опыте изучали агротехнический прием – предпосадочное проращивание клубней. Объектом исследований являлись сорта разных групп спелости – Ред Скарлетт (среднеранний) и Луговской (среднеспелый), полученные методом апикальной меристемы: супер-суперэлита.

Обработка почвы включала весеннюю вспашку, нарезку гребней, внесение минеральных удобрений и боронование. Посадка производилась в четвертой декаде мая. Схема посадки 75х25 см, общая площадь делянки – 56 м^2, учетная – 28 м^2, повторность четырех-кратная, расположение делянок систематическое.

Перед посадкой согласно схеме опыта проводили проращивание клубней на свету в течение одного месяца при температуре от 12 до 15 °С.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки, окучивание, обработку против фитофтороза и колорадского жука (при необходимости). Уборка проводилась методом сплошного выкапывания клубней на делянках и последующего взвешивания. В течение вегетационного периода определяли всхожесть и наступление последующих фаз развития растений, биометрические показатели, такие как количество основных стеблей, высота основного стебля, ассимиляционная поверхность листьев, масса корней и количество столонов, распространенность болезней на ботве и клубнях, урожайность, содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля.

Наблюдения и учеты проводили по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6] и Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства [7]. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову.

Результаты исследования и их обсуждение

Фенологические наблюдения показали, что посадка пророщенным картофелем обеспечила более раннее появление всходов, по сравнению с посадкой непророщенным картофелем. Данный прием ускорил всхожесть на 5–9 дней, в зависимости от сорта. Опережение, в среднем, составило на сорте Луговской – 5 дней, на сорте Ред Скарлетт – 9 дней. Тенденция ускорения наступления фенологических фаз в вариантах с проращиванием клубней перед посадкой сохранялась в течение всей вегетации. При прохождении фенофаз сорт Ред Скарлетт оказался более отзывчивым на проращивание клубней перед посадкой. Разница в данном случае составляла от 5 до 9 дней. Следовательно, предпосадочное проращивание позволяет активизировать рост и более качественное развитие растений картофеля. Средние биометрические показатели за годы исследований представлены в табл. 1.

Проращивание клубней перед посадкой способствует уменьшению числа стеблей в кусте на 8,9–7,4 %, в зависимости от сорта. Это происходит в результате того, что при проращивании клубней происходит более активный рост верхушечных почек, а вследствие этого тормозится рост боковых почек. В большей степени это проявилось на сорте Ред Скарлетт.

Таблица 1

Влияние предпосадочного проращивания на биометрические показатели картофеля (в среднем за 2012–2014 гг.)

Вариант	Число основных стеблей, шт/куст	Ассимиляционная поверхность листьев		Высота растений, см	Масса корней, г	Число столонов, шт/куст
		тыс.м^2/га	м^2/куст			
Ред Скарлетт						
Контроль	6,1	22,8	0,43	53,2	28,6	20
Проращивание	5,6	27,0	0,52	55,3	32,9	17
$НСР_{05}$	0,3		0,06	0,8	1,7	
Луговской						
Контроль	5,8	21,8	0,42	53,1	26,8	17
Проращивание	5,4	23,4	0,45	54,3	28,1	15
$НСР_{05}$	0,1		0,03	0,7	1,3	

Однако при незначительном уменьшении числа стеблей в кусте было отмечено увеличение средней длины основного стебля, как одного из основных показателей, характеризующих развитие растений. Наиболее высокие стебли были отмечены у сорта Ред Скарлетт – 53,2–55,3 см. У сорта Луговской длина стеблей доходила до 53,1–54,3 см, однако в большей степени произошло удлинение на сорте Ред Скарлетт (на 3,9 %).

Предпосадочное проращивание клубней способствует формированию листовой поверхности листьев. Наибольшая листовая поверхность была определена в вариантах с проращиванием на обоих сортах (на 18,4–7,3 %), по сравнению с вариантом без проращивания. Максимальная ее величина составила 27,0 тыс. м^2/га на сорте Ред Скарлетт. На сорте Луговской величина этого показателя снизилась на 3,6 тыс. м^2/га (или на 15,3 %), однако он был выше, чем в контроле.

Наряду с увеличением надземной массы растений было отмечено увеличение веса корней у опытных растений. Однако в варианте с проращиванием на сорте Луговской оно было несущественным. На сорте Ред Скарлетт в варианте с проращиванием вес корней увеличился на 15 %. Данная тенденция увеличения веса корней при проращивании на сорте Ред Скарлетт была отмечена во все годы проведения опыта.

Максимальная масса корней была зафиксирована у сорта Ред Скарлетт, как с проращиванием (на 17 %), так и без проращивания (на 6,7 %), по сравнению с теми же вариантами у сорта Луговской. Результаты предыдущих наших опытов [4, 10, 11, 12] свидетельствуют о том, что более мощная корневая система картофеля способствует большей продуктивности. Данные растения более активно используют питательные элементы и влагу из почвы и в меньшей степени зависят от засухи и других факторов окружающей среды.

Результаты проведенных исследований показали, что по числу образовавшихся столонов Ред Скарлетт опережал сорт Луговской. Так, количество столонов у сорта Ред Скарлетт к периоду цветения составило 20, а у сорта Луговской – 17 (в вариантах без проращивания) на один куст. Это связано с тем, что у сорта Ред Скарлетт образуется больше стеблей в кусте в варианте без проращивания, чем у сорта Луговской.

Однако в конце вегетации при проращивании количество клубней увеличилось у сорта Ред Скарлетт, а у сорта Луговской осталось на уровне варианта без проращивания. Таким образом, следует отметить, что применяемый агротехнический прием оказал значительное влияние на биометрические показатели картофеля, т.е. на увеличение всей биомассы растений, которая способствовала ускорению процесса клубнеобразования и формированию урожая и его качества (табл. 2).

Наибольшая прибавка урожайности, в среднем за 3 года, была получена на сорте Ред Скарлетт и составила 6,4 т/га, меньшая, но также достоверная прибавка урожая была получена на сорте Луговской (4,1 т/га). Следовательно, предпосадочное проращивание клубней обеспечило увеличение урожайности исследуемых сортов, но в разной степени.

Существует мнение [5, 13, 14, 15], что важно не только получать высокие урожаи, но и необходимо способствовать сохранению его качества (крахмал и сухое вещество), так как формирование качества картофеля происходит на протяжении всей вегетации и в большей степени зависит от биологических особенностей сорта, агроклиматических условий, агроприемов и величины накопленного урожая. Более быстрое формирование вегетативной массы растения и сохранение ее до физиологического отмирания приводит к большему накоплению биохимических показателей.

В результате исследований было установлено, что сорт Ред Скарлетт содержал крахмала больше, чем сорт Луговской (на 1,6 %) в варианте без проращивания клубней перед посадкой. Предпосадочное проращивание способствовало также существенному увеличению содержания крахмала в клубнях (на 10,7–6,7 %), по сравнению с вариантами без проращивания. По содержанию сухого вещества в клубнях различий по сортам не было, однако проращивание способствовало увеличению сухого вещества на 5,1–2,3 %, соответственно, по сравнению с вариантами без проращивания. Вероятно, тенденция повышения биохимических показателей при проращивании связана с увеличением периода вегетации, которому способствует и более раннее созревание клубней.

В процессе вегетации у растений картофеля обоих сортов были зафиксированы поражения ботвы фитофторозом. Данные результатов визуальной фитопатологической оценки представлены в табл. 3.

Таблица 2

Влияние предпосадочного проращивания на урожайность и качество картофеля (в среднем за 2012–2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Крахмал, %	Сухое вещество, %
Ред Скарлетт			
Контроль	20,4	12,1	21,7
Проращивание	26,8	13,4	22,8
$НСР_{05}$	2,3	0,09	0,1
Луговской			
Контроль	19,7	11,9	21,4
Проращивание	23,8	12,7	21,9
$НСР_{05}$	2,1	0,02	0,07

Таблица 3

Влияние предпосадочного проращивания на распространенность болезней на ботве и клубнях картофеля (в среднем за 2012–2014 гг.)

Вариант	Ботва, %		Клубни, %			
	распространенность	развитие	фитофтороз	парша обыкновенная	мокрая гниль	сухая гниль
Ред Скарлетт						
Контроль	11,1	7,6	4,1	3,3	0,4	0,1
Проращивание	6,3	4,2	2,3	2,1	0	0
$НСР_{05}$	1,1	0,9	0,3	0,7		
Луговской						
Контроль	11,9	8,1	4,5	3,0	0,4	0
Проращивание	7,3	4,7	2,6	2,4	0	0
$НСР_{05}$	1,4	1,2	0,9	1,1		

В связи с тем, что на посадку были использованы оздоровленные клубни супер-суперэлиты обоих сортов, полученные методом апикальной меристемы, бактериальных и вирусных болезней обнаружено в данном опыте не было.

В опыте было установлено, что распространенность фитофтороза была наибольшей в вариантах без проращивания (11,1–11,9 %), минимальной – в вариантах с проращиванием (6,3–7,3 %), в зависимости от сорта. Таким образом, произошло снижение распространенности болезни на 76,1–63,0 %, по сравнению с вариантами без проращивания, в зависимости от сорта. Наряду с этим, произошло и снижение степени развития болезни на 80,9–72,3 %, по сравнению с вариантами без проращивания. Следовательно, предпосадочное проращивание способствовало снижению распространенности и развитию фитофтороза, и в большей степени на сорте Ред Скарлетт. На основании этих данных можно предположить, что распространенность и развитие фитофтороза на ботве зависит от применения агротехнического приема, а в частности предпосадочного проращивания, и климатических условий. Климатические условия незначительно изменяли числовые значения показателей болезни, однако в целом тенденция снижения распространенности и развития фитофтороза от применяемого агроприема сохранялась.

При проведении клубневого анализа, через месяц после уборки урожая, было установлено, что наибольшая распространенность болезней была определена на вариантах без проращивания и составила 7,8–7,9 %, из них фитофтороз – 4,1–4,5 %, в зависимости от сорта. На вариантах с предпосадочным проращиванием произошло снижение распространенности болезней на клубнях в 1,8–1,7 раза, по сравнению с вариантами без проращивания, в зависимости от сорта. Минимальная распространенность болезней на клубнях была отмечена на сорте Ред Скарлетт. Парша обыкновенная к образованию гнилей не приводит, она способствует снижению товарных качеств. Мокрая и сухая гнили проявились незначительно и только в контрольных вариантах.

Выводы

Изучая эффективность предпосадочного проращивания клубней, можно сделать вывод о неодинаковой отзывчивости изучаемых сортов на данный агроприем. Проращивание клубней перед посадкой ускоряет всхожесть, уменьшает число стеблей в кусте (на 8,8–7,4%), однако увеличивает ассимиляционную поверхность листьев (на 18,4–7,3%), вес корней (на 15,0–4,8%), урожайность (на 31,4–20,8%), содержание крахмала (на 10,7–6,7%) и сухого вещества (на 5,1–2,3%), а также снижает распространенность (на 76,1–63,0%) и развитие (80,9–72,3%) фитофтороза на ботве и распространенность болезней (на 77,2–58,0%) на клубнях, в зависимости от сорта. Среди исследуемых сортов существенное увеличение продуктивности, по сравнению с контролем, отмечено на сорте Ред Скарлетт. Таким образом, предпосадочное проращивание клубней служит эффективным приемом, ускоряющим клубнеобразование и обеспечивающим повышение урожайности. Поэтому изучение агротехнических приемов в настоящий момент имеет актуальный характер, так как каждый агроприем необходимо исследовать по отношению к конкретному сорту.

Список литературы

1. Анисимов Б.В. Сортообновление – важнейший фактор повышения эффективности репродукционного семеноводства картофеля в регионах РФ / Б.В. Анисимов, С.М. Юрлова // Картофелеводство в регионах России: Актуальные проблемы науки и практики. – М.: ВНИИКХ РЦСК. – 2006. – С. 18.

2. Карманов С.Н. Урожай и качество картофеля / С.Н. Карманов, В.П. Кирюхин, А.В. Коршунов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – С. 117–123.

3. Козлов А.В. Роль и значение кремния и кремнийсодержащих веществ в агроэкосистемах / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, Е.А. Яшин // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 2 (10). – С. 23.

4. Козлов А.В. Физиологическое значение кремния в онтогенезе культурных растений и при их защите от фитопатогенов / А.В. Козлов, И.П. Уромова, Е.А. Фролов, К.Ю. Мозолева // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 1. – С. 39.

5. Козлов А.В. Экологическая оценка влияния диатомита на фитоценоз и состояние почвенно-биотического комплекса светло-серой лесной легкосуглинистой почвы: автореф. дисс. канд. биол. наук. – Москва, 2013. – 24 с.

6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – Вып. 1. – 270 с.

7. Методика исследований по культуре картофеля / Под ред. Н.С. Бацанова и др. – М.: НИИКХ, 1967. – 256 с.

8. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 5-9.

9. Садовникова Е.Н. Продуктивность и качество сортов картофеля в зависимости от агротехнических приемов возделывания в условиях Северо-Западного региона России: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Москва, 2005. – 24 с.

10. Уромова И.П. Биологизированная система защиты картофеля от болезней / И.П. Уромова // Агрохимический вестник. – 2008. – № 6. – С. 38–40.

11. Уромова И.П. Влияние брассиностероидов на продуктивность микрорастений картофеля в защищенном грунте / И.П. Уромова, Т.В. Грибановская // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 2 (10). – С. 24.

12. Уромова И.П. Перспективные сорта для Нижегородской области / И.П. Уромова // Картофель и овощи. – 2008. – № 2. – С. 6.

13. Уромова И.П. Урожай и качество картофеля при использовании биопрепаратов / И.П. Уромова // Плодородие. – 2009. – № 1. – С. 33.

14. Чекмарев П.А. Влияние способов подготовки клубней к посадке на урожайность и показатели качества картофеля / П.А. Чекмарев // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 1. – С. 31.

15. Uromova I.P. Brassinosteroids in breeding technologies healthcare potato / I.P. Uromova, O.V. Shtyrlina, N.N. Koposova, A.V. Kozlov, D.A. Shtyrlin // American Journal of Agricultural and Biological Science. – 2014. – Т. 9. – № 3. – P. 445–449.