

УДК [635.21:631.532.2]:631.81.095.337

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2020-28-160-166>

А. И. Попкович, В. А. Козлов, В. В. Анципович

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,

аг. Самохваловичи, Минский район

E-mail: semena_bulba@tut.by

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА НАКОПЛЕНИЕ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОЛЕВОГО РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния сроков и способов удаления ботвы на накопление вирусной инфекции в процессе полевого репродуцирования семенного картофеля. Установлено, что способы удаления ботвы не оказывают влияния на распространение вирусной инфекции и урожайность сортов картофеля Манифест, Янка, Вектар. Своевременное удаление ботвы при достижении 70 % семенной фракции позволяет получить высокий выход качественного семенного материала картофеля, чистого от вирусной инфекции.

Ключевые слова: картофель, сроки удаления ботвы, способы удаления ботвы, вирусная инфекция, урожайность, структура урожая.

ВВЕДЕНИЕ

Установление оптимальных сроков удаления ботвы должно проводиться с учетом особенностей возделываемых сортов, данных о динамике распространения основных переносчиков вирусной инфекции (летающей генерации тлей) и сроков клубнеобразования в конкретных природно-климатических условиях.

Исследования, касающиеся изучения влияния сроков и способов удаления ботвы, в Беларуси относятся к концу XX столетия. Потепление климата привело к изменению распространенности и структуры популяций вирусных болезней, их штаммового состава. Значительно возросла афидофауна на картофеле. Проявились новые виды тлей – переносчиков вирусных болезней, которые раньше в посадках картофеля не встречались. Изменилась агротехника возделывания картофеля, что связано с использованием новых агрегатов, в том числе и по удалению ботвы. В производстве начали возделываться новые сорта картофеля с различной степенью устойчивости к вирусным болезням. Все эти факторы определили необходимость изучения сроков и способов удаления ботвы на картофеле в современных условиях.

Раннее удаление ботвы – высокоэффективный семеноводческий прием, способствующий получению здорового семенного материала в процессе оригинального и элитного семеноводства картофеля. Раннее удаление ботвы значительно снижает количество клубней, инфицированных вирусными болезнями в текущем году, вследствие того, что часть вирусной инфекции не успевает в них проникнуть [1].

Как известно, при первичной инфекции зараженность клубней нового урожая во многом зависит от возраста растений в момент инфицирования и времени между заражением надземной части и уничтожением ботвы [2].

Десикация – процесс высушивания ботвы под воздействием специальных препаратов – десикантов. Этот прием позволяет, с одной стороны, улучшить качество урожая (за счет формирования более крепкой кожуры), увеличить урожайность (медленное увядание способствует дополнительному росту клубней), с другой – уменьшить распространённость болезней и рост сорняков. Современные сорта картофеля имеют сильно развитую ботву, поэтому при грамотной агротехнике и надёжной защите при формировании семенной фракции 70 % и более она остается зеленой и мощной. Механическое удаление ботвы не дает достаточного эффекта ускорения созревания клубней, так как в зависимости от зрелости оставшиеся стебли могут вновь начать отрастать. Как результат, клубни не могут своевременно сформировать прочную кожуру, начинается вторичный рост клубней, что приводит к болезням, которые присутствуют на ботве перед уборкой и с большой долей вероятности попадут в почву и заражат новый урожай. Десиканты позволяют ускорить созревание картофеля, сформировать более плотную кожуру, ограничить распространение болезней на клубнях и частично подавить сорняки.

Используя десикацию, сельхозпроизводитель получает ряд преимуществ: воспроизведение естественного отмирания ботвы увеличивает урожайность картофеля; равномерное высушивание ботвы позволяет планировать сроки уборки; постепенное огрубение кожуры клубней снижает их травмируемость и заражение раневыми патогенами (например, бактериозами, фузариозом); обеспечивается дополнительный контроль болезней.

При сильно развитой ботве химическая обработка будет эффективнее, если провести ее в два приема с перерывом в несколько дней. Особенно внимательно необходимо отнестись к предотвращению повторного отрастания стеблей на семеноводческих участках. Повторно отрастающая молодая ботва очень нежная и поэтому сильнее поражается тлей и цикадками, переносчиками вирусных и фитоплазменных заболеваний. Основная задача первой обработки – стимулировать начало естественного отмирания ботвы (то есть начало ее «разваливания») и сделать более доступным основание стеблей для лучшего доступа к нижней части при основной десикации. Вторая обработка проводится, когда ботва будет достаточно открытой. Приступать к уборке можно уже через 5–7 дней после второй обработки [3].

Целью исследования являлось определение влияния сроков и способов удаления ботвы на накопление вирусной инфекции в процессе полевого репродуцирования семенного картофеля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в 2017–2020 гг. на опытном поле отдела семеноводства картофеля РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Для получения качественного семенного материала картофель возделывался на средних суглинках, подстилаемых моренным суглинком, способных достаточно хорошо удерживать влагу, имеющих меньшую амплитуду колебаний температуры в дневные и ночные часы. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, характеризующаяся следующими показателями: содержание гумуса 2,6 %, фосфора – 188,0–229,0 мг/кг почвы, калия – 299,0–332,0 мг/кг почвы, pH – 5,78. Предшественник – озимый рапс на семена. Норма внесения минеральных удобрений на 1 га составляла $N_{70}P_{80}K_{120}$.

Предпосевная обработка почвы включала культивацию, чизелевание на глубину 18 см в два следа, нарезку борозд. Посадка картофеля произведена 10 мая. До появления всходов проводили два рыхления междурядий АК-2,8, после чего вносили почвенные гербициды. Выполнено четыре обработки против фитофтороза: одна – системно-контактными

фунгицидами и три – контактными, две из них были совмещены с инсектицидными обработками против колорадского жука. Первое механическое и химическое удаление ботвы начинали проводить при образовании 70 % семенной фракции. Последующие удаления проводили через 10 и 20 дней после первого. Уборка картофеля по вариантам проведена с 3 по 5 сентября.

Объектами исследований являлись сорта картофеля среднеранней группы спелости – Манифест, среднеспелой – Янка, среднепоздней – Вектар. Сорта картофеля Манифест и Янка обладают высокой устойчивостью к вирусам X, Y, L и средней устойчивостью к вирусу M. Сорт Янка менее устойчив к вирусу S, чем сорт Манифест. Сорт Вектар высокоустойчив к вирусам X, M, Y и среднеустойчив к вирусам S и L.

Для объективной оценки накопления вирусной инфекции по годам репродукции в 2017 г. семенные клубни отбирали из питомника предварительного размножения, которые соответствовали требованиям нормативных документов по семеноводству для данной категории семян.

Повторность опыта четырехкратная, делянка четырехрядковая по 30 клубней в рядке, площадь опытной делянки 25 м², размещение делянок рендомизированное.

В схему опыта были включены следующие варианты:

1. Контроль – без удаления.
2. Механическое удаление ботвы:
 - 2.1. При образовании 70 % семенной фракции;
 - 2.2. Через 10 дней после первого удаления ботвы;
 - 2.3. Через 20 дней после первого удаления ботвы.
3. Химическое удаление ботвы:
 - 3.1. При образовании 70 % семенной фракции;
 - 3.2. Через 10 дней после первого удаления ботвы;
 - 3.3. Через 20 дней после первого удаления ботвы.

Учет больных растений методом ИФА проводили в фазу бутонизации – начала цветения согласно инструкции НПО по картофелеводству [4]. Качество семенного материала определяли в соответствии с постановлением Минсельхозпрода от 29 октября 2015 г. № 37 «Об установлении требований к сортовым качествам семян сельскохозяйственных растений» (изменения от 04.10.2017 г. № 49). Листовой материал отбирали со среднего яруса куста, каждый образец изолировали в отдельный пакет. Отобранный материал передавали для тестирования в лабораторию иммунодиагностики картофеля ННЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

Удаление ботвы проводили механическим (ботвоудалитель БУ-4) и химическим (препарат Реглон, 2,0 л/га) способами, в три срока с интервалом в 10 дней. Сроки первого удаления ботвы устанавливали при образовании 70 % семенной фракции картофеля. У сорта Манифест первое удаление в зависимости от года исследования проводили 20 июля, у сортов Янка и Вектар – 27 июля.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли согласно Методике полевого опыта [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для определения влияния сроков и способов удаления ботвы на накопление вирусной инфекции в процессе полевого репродуктивного семенного картофеля были проведены механическое и химическое удаление ботвы согласно схеме опыта.

Анализ данных в разрезе сортов за период исследований показал, что распространенность вирусной инфекции на растениях сорта Манифест в варианте с механическим

РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

и химическим удалением ботвы через 20 дней после первого удаления выросла при полевом репродуцировании с 2,5 до 15,0 % и с 2,5 до 17,5 % соответственно. У сорта Янка в аналогичных вариантах наблюдалась такая же тенденция возрастания вирусной инфекции: при механическом удалении – с 2,5 до 15,0 %, при химическом – с 5,0 до 17,5 %. У сорта Вектар количество больных растений в варианте с механическим удалением ботвы через 20 дней после первого составило до 15,0 %, а с химическим удалением в идентичном варианте возросло за годы исследований с 2,5 до 20,0 %. В вариантах с удалением ботвы при образовании 70 % семенной фракции в процессе репродуцирования растений изучаемых сортов, инфицированных вирусами в скрытой форме, обнаружено не было (табл. 1).

В целом за 2017–2020 гг. установлено, что независимо от сорта в контрольном варианте количество инфицированных растений возросло с 2,5 до 20,0 %. Полученный результат указывает на то, что без проведения специализированных мероприятий по защите растений к концу полевого репродуцирования семенной картофель этапа размножения элита имеет высокую степень пораженности вирусной инфекцией. Второе и третье

Таблица 1 – Степень поражения растений картофеля вирусной инфекцией в скрытой форме в зависимости от сроков и способов удаления ботвы, ИФА, 2017–2020 гг.

Вариант	Количество пораженных растений, %			
	2017 г., супер- суперэлита	2018 г., суперэлита	2019 г., элита	2020 г., первая репродукция
Манифест				
Контроль – без удаления	2,5	7,5	12,5	20,0
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	0	0	2,5	5,0
через 20 дней после первого	2,5	5,0	5,0	15,0
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	0	2,5	5,0	7,5
через 20 дней после первого	0	5,0	12,5	17,5
Янка				
Контроль – без удаления	2,5	5,0	12,5	20,0
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	2,5	2,5	5,0	7,5
через 20 дней после первого	2,5	5,0	10,0	15,0
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	2,5	7,5	10,0	15,0
через 20 дней после первого	5,0	7,5	12,5	17,5
Вектар				
Контроль – без удаления	5,0	5,0	7,5	17,5
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	0	5,0	7,5	10,0
через 20 дней после первого	2,5	5,0	10,0	15,0
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	0	0	0	0
через 10 дней после первого	2,5	5,0	7,5	12,5
через 20 дней после первого	2,5	7,5	12,5	20,0

РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

химическое и механическое удаление ботвы снижает пораженность вирусной инфекцией растений картофеля до 17,5 %, но при этом уровень инфицирования остается достаточно высоким. Количество растений, содержащих вирусы, в вариантах с ранним удалением ботвы при образовании 70 % семенной фракции не изменялось в течение четырех лет наблюдений. Это указывает на то, что несмотря на изменение фитопатологических и погодных условий, данное мероприятие сдерживает распространение вирусной инфекции, что позволяет получать посадочный материал с низким уровнем вирусной инфекции.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что раннее удаление ботвы при достижении 70 % семенной фракции за период наблюдений позволяет получать наиболее здоровый посадочный материал картофеля.

Урожайность картофеля в контрольном варианте за период исследований независимо от сорта составила 43,9–46,0 т/га, в варианте с механическим и химическим удалением ботвы при образовании 70 % семенной фракции – 40,2–41,6 т/га. При удалении ботвы через 10 и 20 дней после первого урожая возросла до 42,0–43,4 и 43,2–45,7 т/га соответственно. Анализ данных в разрезе сортов показал, что раннее удаление ботвы закономерно привело к снижению урожая. При механическом удалении ботвы у сорта Манифест урожай снизился на 12,6 %, у сорта Янка – на 7,8, у сорта Вектар – на 9,8 % по отношению к контролю. При химическом удалении урожайность снизилась по отношению к контрольному варианту на 11,1 % у сорта Манифест, на 9,8 – у сорта Янка и на 7,8 % у сорта Вектар (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и структура урожая картофеля в зависимости от сроков и способов удаления ботвы, среднее за 2017–2020 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Выход семенной фракции 30–60 мм, %
Манифест		
Контроль – без удаления	46,0	63,9
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	40,2	70,7
через 10 дней после первого	43,4	68,1
через 20 дней после первого	45,7	65,9
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	40,9	70,9
через 10 дней после первого	43,4	67,5
через 20 дней после первого	45,7	66,1
Янка		
Контроль – без удаления	43,9	64,7
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	40,4	70,6
через 10 дней после первого	42,6	68,0
через 20 дней после первого	43,2	66,9
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	39,6	70,4
через 10 дней после первого	42,0	68,4
через 20 дней после первого	43,3	65,5
Вектар		
Контроль – без удаления	45,1	64,8
Первое механическое удаление при 70 % семенной фракции	40,6	70,5
через 10 дней после первого	42,1	68,3
через 20 дней после первого	44,1	66,4
Первое химическое удаление при 70 % семенной фракции	41,6	70,6
через 10 дней после первого	43,1	68,9
через 20 дней после первого	45,0	66,5

Одним из показателей эффективности семеноводства картофеля является выход семенной фракции и соответствие семенных клубней требованиям к качеству согласно нормативным документам. Раннее удаление ботвы обеспечивает получение доли семенных клубней, превышающей контрольный вариант на 5,7–7,0 %. Следует отметить, что образование 70 % семенной фракции – это основной параметр в семеноводстве картофеля. Удаление ботвы на более поздних сроках независимо от способа приводило к снижению семенной фракции и увеличению количества клубней мелкой и крупной фракции. В вариантах со вторым и третьим механическим удалением выход семенной фракции по отношению к первому удалению ботвы снизился у сорта Манифест на 2,6–4,8 %, Янка – на 2,6–3,7, Вектар – на 2,2–4,1 %. В аналогичных вариантах с химическим удалением процент выхода фракции 30–60 мм по отношению к первому удалению ботвы снизился: Манифест – на 3,4–4,8 %, Янка – на 2,0–4,9, Вектар – на 1,7–4,1 %.

Помимо доли семенных клубней в структуре урожая, важное значение имеет процент клубней, соответствующих требованиям нормативных документов к качеству семенного картофеля, регламентирующих количество растений (клубней), пораженных вирусной инфекцией. Анализ полученных результатов показал, что вирусная инфекция получила распространение на всех вариантах, кроме первого удаления ботвы при образовании 70 % семенной фракции. Наибольшее накопление вирусной инфекции в процессе полевого репродуктивного было отмечено в вариантах с третьим удалением ботвы и контроле – до 20,0 % (рис.).

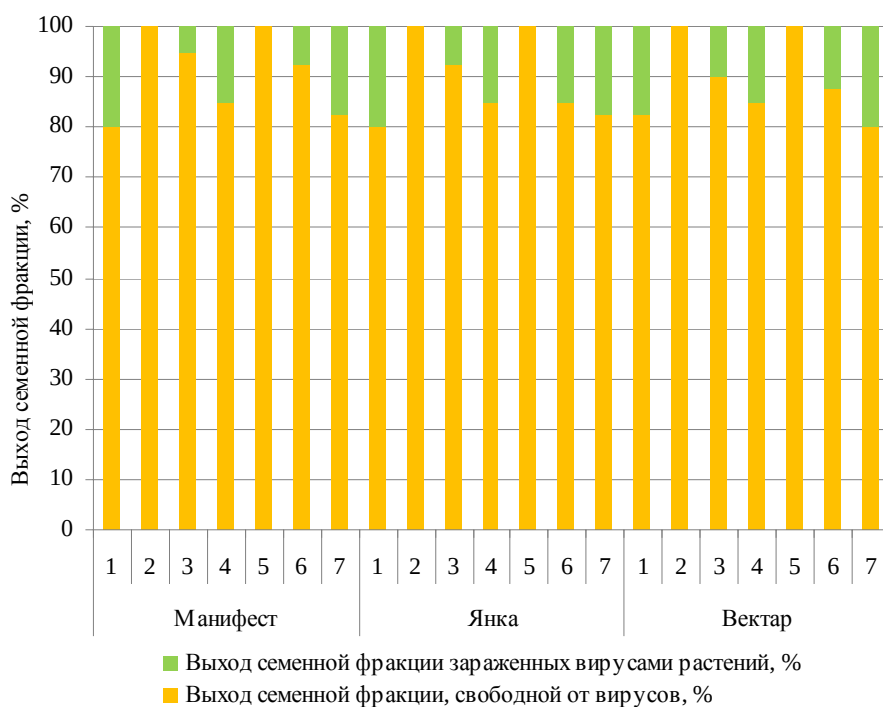


Рисунок – Соответствие семенного картофеля требованиям нормативных документов в зависимости от сроков и способов удаления ботвы, 2017–2020 гг.:

- 1 – контроль; 2 – первое механическое удаление при 70 % семенной фракции;
- 3 – через 10 дней после первого; 4 – через 20 дней после первого;
- 5 – первое химическое удаление при 70 % семенной фракции;
- 6 – через 10 дней после первого; 7 – через 20 дней после первого

Раннее удаление ботвы значимо снизило урожайность картофеля в изучаемых вариантах по отношению к контролю, однако при этом позволило получить здоровый посадочный материал картофеля, отвечающий требованиям нормативных документов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что несмотря на некоторое снижение урожайности при раннем удалении ботвы, данное мероприятие позволяет получить высокий выход семенной фракции, которая свободна от вирусной инфекции. Более позднее удаление ботвы снижает долю семенных клубней, при этом возникает необходимость выбраковки партий картофеля в связи с распространением вирусных болезней.

Способы удаления ботвы не оказывали влияния на выход семенной фракции и поражение вирусными болезнями.

Список литературы

1. Амелюшкина, Т. А. Влияние сроков удаления ботвы и защитных мероприятий на качество семенного материала картофеля / Т. А. Амелюшкина, П. С. Семешкина, Б. В. Анисимов // Картофелеводство : сб. науч. тр. ВНИИХХ Россельхозакадемии. – М., 2008. – Т. 1. – С. 369–376.
2. Замалиева, Ф. Ф. Биологическое обоснование защиты от заражения вирусами оздоровленного семенного картофеля в Республике Татарстан [Электронный ресурс] / Ф. Ф. Замалиева. – Режим доступа: <https://famous-scientists.ru/list/2078>. – Дата доступа: 20.10.2020.
3. Банадысев, С. А. Особенности применения современных технологий возделывания картофеля / С. А. Банадысев, М. И. Юхневич // Науч. тр. БелНИИК. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 230–240.
4. Инструкция по использованию иммуноферментного диагностического набора для определения вирусов картофеля / Рос. с.-х. акад., НПО по картофелеводству. – Коренево, 1993. – 9 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Колос, 1985. – 351 с.

Поступила в редакцию 18.01.2021 г.

A. I. POPKOVICH, V. A. KOZLOV, V. V. ANTSEPOVICH

EFFECT OF TIME AND METHODS OF HERBAGE REMOVAL ON VIRAL INFECTION ACCUMULATION DURING FIELD REPRODUCTION OF SEED POTATOES

SUMMARY

The research results on the effect of herbage removal time and methods on the accumulation of viral infection during field reproduction of seed potatoes are presented in the article. It has been established that methods of herbage removal do not affect the spread of viral infection and the yield of potatoes varieties Manifest, Yanka, Vector. Timely herbage removal when reaching 70 % of the seed fraction allows to obtain a high yield of quality seed material of potatoes pure from viral infection.

Key words: potatoes, herbage removal terms, herbage removal methods, virus infection, yield, structure of yield.