

Научная статья

УДК 635.21: 631.558.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-44-52

Андрей Юрьевич Лысенко

Федеральный научный центр агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, Приморский край, Россия

sword775@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОРОЧНОГО УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ НА СОЗРЕВАНИЕ КЛУБНЕЙ

Цель исследования – установить оптимальные сроки и способы предуборочного удаления ботвы у нового сорта картофеля, обеспечивающие снижение механических повреждений клубней и повышение их сохранности. Эксперименты выполняли в 2015–2017 гг. в климатических условиях Приморского края. Почва опытного участка – лугово-бурая отбеленная. Схема опыта включала следующие варианты: контроль – проводилось механическое удаление вегетативной массы в день уборки; вариант 1 – уничтожение вегетативной массы механическим способом за 10 дней до уборки; вариант 2 – удаление ботвы химическим способом с использованием десиканта «Реглон», ВР, за 10 дней до уборки; вариант 3 – удаление надземной биомассы растений картофеля механическим способом за 20 дней до уборки; вариант 4 – удаление ботвы «Реглоном», ВР, за 20 дней до уборки. Методика проведения опыта и технология возделывания картофеля – общепринятые для Приморского края. При обработке ботвы картофеля «Реглоном» за 20 дней до уборки наблюдались наименьшие значения показателей усилия тербления – 19,3 Н и связанности клубней с кустом – 26,9 %, в контроле – 35,8 Н и 56,1 % соответственно. Скашивание и десикация ботвы за 20 дней до уборки достоверно снизили усилия отрыва клубней картофеля от столонов (6,1 и 6,2 Н) и разрыва столонов (12,5 и 12,1 Н) в отличие от контроля – 8,7 и 14,9 Н. В вариантах с удалением ботвы картофеля за 10 и 20 дней до уборки валовой сбор ниже (29,3–33,0 т/га), чем при скашивании вегетативной массы в день уборки (35,0 т/га). Удаление вегетативной массы картофеля механическим способом за 10 и 20 дней до уборки снизило урожайность стандартного семенного материала до 18,0 и 17,6 т/га соответственно в отличие от десикации (19,1 и 19,4 т/га) и скашивания в день уборки (19,2 т/га).

Ключевые слова: картофель, *Solanum tuberosum*, способ удаления ботвы, агротехнический прием, урожайность, семенные клубни

Для цитирования: Лысенко А.Ю. Влияние предуборочного удаления ботвы картофеля на созревание клубней // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 44–52. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-44-52.

Andrey Yurievich Lysenko

Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia

sword775@yandex.ru

POTATO HAULM PRE-HARVEST REMOVAL EFFECT ON TUBER MATURATION

The purpose of the study is to establish the optimal timing and methods of pre-harvest removal of tops from a new potato variety, ensuring the reduction of mechanical damage to tubers and increasing their safety. The experiments were carried out in 2015–2017 in the climatic conditions of the Primorsky Region. The soil of the experimental plot is bleached meadow-brown. The scheme of the experiment included the

following variants: control – mechanical removal of the vegetative mass was carried out on the day of harvesting; option 1 – the destruction of the vegetative mass by mechanical means 10 days before harvesting; option 2 – removal of tops by chemical method using desiccant Reglon, BP, 10 days before harvesting; option 3 – removal of the above-ground biomass of potato plants by mechanical means 20 days before harvesting; option 4 – removal of tops Reglonom, BP, 20 days before harvesting. The methodology of the experiment and the technology of potato cultivation are generally accepted for the Primorsky Region. When processing the tops of potatoes with Reglon 20 days before harvesting, the lowest values of the pulling force were observed – 19.3 N and the connection of tubers with the bush – 26.9 %, in the control – 35.8 N and 56.1 %, respectively. The cutting and desiccation of tops 20 days prior to harvesting significantly reduced the force of separation of potato tubers from stolons (6.1 and 6.2 N) and rupture of stolons (12.5 and 12.1 N), in contrast to the control - 8.7 and 14 .9 N. In the variants with the removal of potato tops 10 and 20 days before harvesting, the gross yield is lower (29.3–33.0 t/ha) than when the vegetative mass is mowed on the day of harvesting (35.0 t/ha). Removing the vegetative mass of potatoes by mechanical means 10 and 20 days before harvesting reduced the yield of standard seed material to 18.0 and 17.6 t/ha, respectively, in contrast to desiccation (19.1 and 19.4 t/ha) and mowing per day harvesting (19.2 t/ha).

Keywords: potato, *Solanum tuberosum*, haulm removal method, agricultural technique, yield, seed tubers

For citation: Lysenko A.Yu. Potato haulm pre-harvest removal effect on tuber maturation // Bulliten KrasSAU. 2022;(3): 44–52. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-44-52.

Введение. В мировом земледелии картофель – одна из самых распространенных сельскохозяйственных культур, отличающаяся ценным химическим составом и имеющая продовольственное, техническое и кормовое назначение. Благодаря постоянному спросу рынка, картофель занимает значимое место в структуре посевных площадей товаропроизводителей, являясь стабилизирующей, высокорентабельной культурой. По валовому сбору и площади посадок картофеля Россия занимает второе место в мире после Китая. Но по урожайности среди ведущих стран, выращивающих картофель, Россия находится на предпоследнем месте со средней урожайностью 15,6 т/га. Это связано с тем, что около 80 % производства сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, где урожайность не превышает 12–15 т/га, при низкой товарности. Урожайность картофеля определяется не только возможностью сорта, а также количеством выпавших осадков и их распределением в течение вегетации, потенциалом почв и их водоудерживающей способностью, применяемой технологией возделывания. В большинстве случаев низкая урожайность картофеля является следствием использования при посадке несертифицированного семенного материала при существенных нарушениях технологий [1–4].

В производственном процессе картофель со временем теряет свои основные качества. По-

степенное накопление инфекции ведет к вырождению сортов, а следовательно, снижению их продуктивности. Развитие рыночных отношений в агропромышленном комплексе требует оптимизации или внедрения технологических приемов, повышающих экономическую эффективность производства картофеля за счет увеличения валового сбора или минимизации потерь урожая в виде нестандартной продукции.

На разных этапах производственного процесса картофель испытывает статические и особенно динамические воздействия. При использовании картофелеуборочных машин на долю динамических нагрузок клубней приходится до 38–43 % всех повреждений. Внешние и внутренние механические повреждения клубней способствуют активному дыханию картофеля, что увеличивает естественную убыль массы при хранении, способствует распространению инфекции, ухудшает качество клубней, значительно снижает показатели будущей урожайности [4, 5].

Одним из технологических приемов совершенствования системы производства картофеля с учетом закономерности развития культуры картофеля под влиянием региональных почвенно-климатических условий является заблаговременное удаление ботвы. Раннее удаление ботвы – эффективный защитный агротехнический прием, снижающий интенсивность переноса инфекции насекомыми, почвенными нематодами и грибами за счет сокращения плотности

их популяции и подвижности, повышающий прочность кожуры клубней и тем самым снижающий их травмирование при уборке. Удаление ботвы производят механическим, химическим или комбинированным способами. Срок удаления ботвы картофеля влияет на элементы структуры и показатели урожайности, качество семенного материала. Поздние сроки уничтожения ботвы позволяют получить максимально возможную урожайность и выход клубней семенной фракции [6–8].

При механическом удалении ботвы потери урожайности выше, чем при химическом. Скашивание вегетативной массы за две недели до уборки увеличивает выход стандартного семенного материала по сравнению с химическим ее уничтожением [9].

Эффективное размножение картофеля возможно при внедрении агроприемов, обеспечивающих максимальную потенциальную продуктивность картофеля и выход семенной фракции, соответствующей действующим стандартам [10]. Определение оптимального срока и способа удаления ботвы картофеля в почвенно-климатических условиях Приморского края имеет практическое значение.

Цель исследования – установить оптимальные сроки и способы предуборочного удаления ботвы сортов картофеля, обеспечивающие снижение механических повреждений клубней и повышение их сохранности.

Материалы, объекты и методы исследования. Эксперименты выполняли в отделе картофелеводства и овощеводства ФГБНУ «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в 2015–2017 гг. Почва участка – лугово-бурая отбеленная, по механическому составу относится к легким суглинкам, характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,00 % (ГОСТ 26213-91); pH_{KCl} – 5,40 (ГОСТ 26483-85); N – 8,99 мг/кг (ГОСТ 26107-84); P_2O_5 и K_2O (ГОСТ Р 54650-2011) – 277 и 138 мг/кг соответственно; S – 19,23 мг-экв/100 г (ГОСТ 27821-88); Hг – 2,66 мг-экв/100 г (ГОСТ 26212-91).

Метеорологические условия 2015–2017 гг. отличались повышенными значениями среднесуточных температур воздуха в период «посадка – появление всходов», налива клубней и уборки при неравномерном выпадении атмосферных осадков. Среднесуточная температура воздуха в период появления единичных всходов

была выше соответствующих среднемноголетних значений при неравномерном распределении осадков – ГТК = 0,2–2,0 в 2017 г. и избыточное количество атмосферных осадков в 2015 и 2016 гг. (ГТК = 1,2–5,4).

Показатели температуры воздуха в периоды массового появления всходов, бутонизации и начала цветения соответствовали среднемноголетним значениям, при этом в 2015 г. наблюдался дефицит продуктивной влаги – ГТК = 0,4–0,9, а в 2016 и 2017 гг. условия произрастания менялись от влажных до избыточно влажных – ГТК = 1,1–3,9. Температурные режимы воздуха в период цветения, налива клубней и отмирания ботвы 2015–2017 гг. незначительно отличались от среднемноголетнего хода температур при неравномерном выпадении атмосферных осадков, в результате чего условия произрастания менялись от засушливых (ГТК = 0,1–0,7) до избыточно влажных (ГТК = 3,5–8,9). В конце периода вегетации тепловой режим соответствовал среднемноголетнему ходу, при незначительной сумме осадков – ГТК = 0,2–0,7.

В опыте использовался сорт картофеля Дачный. Схема посадки 20 × 90 см. Повторность четырехкратная. Варианты различались по способам и срокам удаления ботвы. В первом (контрольном) варианте предусмотрено механическое скашивание ботвы в день уборки. Во втором варианте удаление ботвы проводилось механическим способом за 10 дней до уборки. В третьем варианте – химическим способом с использованием десиканта «Реглон», ВР, за 10 дней до уборки. В четвертом варианте проводилось механическое удаление ботвы за 20 дней до уборки. В пятом варианте – удаление ботвы «Реглоном», ВР, за 20 дней до уборки.

В зависимости от состояния ботвы перед ее удалением (степень облиственности, толщина стеблей) в годы исследования использовали один из приемов применения «Реглона»: однократное опрыскивание (2,0 л/га) или двукратное (по 2,0 л/га) с интервалом между обработками 3 дня. Механическое удаление ботвы проводили с помощью косилки-измельчителя КИР-1,5Б.

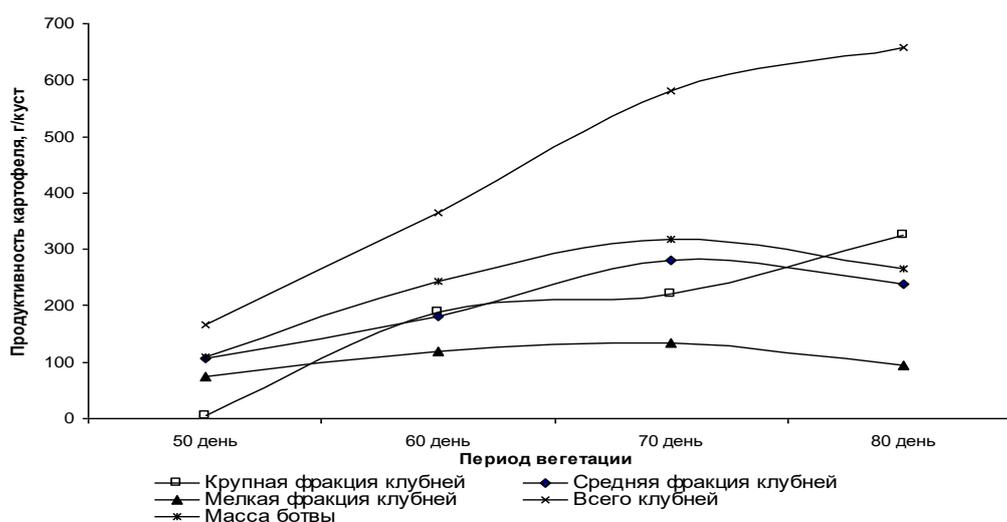
При выполнении эксперимента за основу приняты методики, разработанные во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [11] и Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [12].

Результаты и их обсуждение. Адаптивные свойства картофеля сорта Дачный к природ-

ным и антропогенным факторам внешней среды 2015–2017 гг. обеспечили плотность посадок – 48,1–55,3 тыс. шт/га. Накопление биомассы картофеля в начальный период онтогенеза (всходы) проходило в основном за счет формирования листовой поверхности, площадь которой составляла 150–248 см² на растение. Тогда же показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) сорта Дачный достигал максимальных значений за весь период вегетации (до 12,43–16,42 г/м² в сутки). Показатели площади ассимиляционной поверхности и прироста сухой массы растения сорта Дачный в период полных всходов равнялись 4,62 тыс. м²/га и 9,05 г/м² в сутки; в период бутонизации – 9,29 тыс. м²/га и 6,79 г/м² в сутки соответственно. Основной прирост ботвы картофеля в годы исследования пришелся на межфазный период «массовые всходы – цветение» (96,4 % от наибольшей высоты – 49,2 см), что обеспечило ее максимальную массу – 317,2 г/куст, а следовательно, ас-

симилирующую площадь листьев картофеля – 38,3 тыс. м²/га (рис.).

Формирование вегетативной массы в межфазный период «бутонизация – конец цветения» в значительной степени определялось стеблеванием растений картофеля, коэффициент корреляции (r) составлял 0,40–0,95 в зависимости от года исследования и фенофазы. В межфазный период «бутонизация – конец цветения» наблюдалось изменение баланса накопления продуктов процесса первичного метаболизма в пользу запасующих органов, что обеспечило среднесуточный прирост на уровне 19,2–21,8 г/сут в зависимости от фенофазы, а следовательно, интенсивное накопление хозяйственно ценной части урожая. Установлено, что в начале цветения продуктивность растений картофеля на 92,3 и 51,8 % определялась клубнями средней и мелкой фракций, а к завершению данной фенологической фазы влияния данных элементов снизилась до 69,4 и 33,4 % соответственно.



Динамика продуктивности и массы ботвы картофеля в период вегетации (среднее 2015–2017 гг.)

Благодаря интенсивному направлению ассимилянтов в клубни, накопление продуктивности растений после цветения напрямую зависело от формирования картофеля крупной

фракции (r = 0,73). Взаимосвязь между элементами продуктивности картофеля в данный период описывается уравнением множественной регрессии:

$$Y = -339,492 + 88,561 \cdot W_k + 1,435 \cdot K + 46,216 \cdot W_c + 3,7199 \cdot C + 1,558 \cdot M + 9,621 \cdot Z,$$

где Y – продуктивность растения картофеля, г/куст; W_k – количество клубней крупной фракции, шт/куст; K – масса крупных клубней, г/куст; W_c – количество клубней семенной фракции,

шт/куст; C – масса семенных клубней, г/куст; M – масса мелких клубней, г/куст; Z – количество клубней под кустом, шт/куст.

Продуктивность картофеля после цветения определяется ее структурой. Увеличение количества клубней крупной и средней фракций в кусте в значительной степени формировало продуктивность картофеля в отличие от показателей массы клубней данных фракций и общего их количества под кустом.

Фотосинтезирующая площадь листовой поверхности картофеля в период активного налива клубней снизилась до 24,9 тыс. м²/га, а варьи-

вание массы ботвы всего на 2,7 % обусловлено стеблеванием кустов. Чистая продуктивность фотосинтеза при этом не превышала 5,49 г/м² в сутки.

Удаление ботвы механическим и химическим способами в принятые сроки непосредственно отразилось на состоянии растений картофеля, его биологической зрелости и размерно-прочностных показателях (табл. 1).

Таблица 1

Размерно-прочностные показатели ботвы растений картофеля (среднее 2015–2017 гг.)

Вариант*	Усилие теребления стебля, Н	Количество стеблей, шт/куст	Диаметр стебля у основания, мм
1	35,8	4,8	7,4
2	31,5	4,6	7,6
3	25,5	4,8	6,8
4	24,1	4,5	7,1
5	19,3	4,6	7,1
НСР ₀₅	2,0	0,3	–

*Здесь и далее: 1 – скашивание ботвы в день уборки (контроль); 2 – скашивание ботвы за 10 дней до уборки; 3 – десикация ботвы с использованием «Реглона», ВР, за 10 дней до уборки; 4 – скашивание ботвы за 20 дней до уборки; 5 – десикация ботвы с использованием «Реглона», ВР, за 20 дней до уборки.

Заблаговременное уничтожение вегетативной массы у сорта Дачный не оказало влияния на ее размерные показатели (диаметр стебля – 6,8–7,6 мм; количество стеблей – 4,5–4,8 шт/куст; контроль – 7,4 мм и 4,8 шт/куст соответственно), но в значительной степени повлияло на физиологическую зрелость растений. Эффект от использования «Реглона» за 10 и 20 дней до уборки более выразителен, чем от удаления ботвы механическим способом, что подтверждается значимыми снижениями усилий теребления стеблей. Скашивание надземной биомассы и

использование десиканта за 10 дней до уборки снизили показатели связанности клубней с кустом до 47,5 и 36,6 % соответственно, что, в свою очередь, достоверно уменьшило усилия теребления стеблей на 4,3 и 10,3 Н; по отношению к механическому удалению ботвы в день уборки – 35,8 Н (табл. 2). Различие между показателями усилий теребления стеблей в варианте с химическим уничтожением надземной биомассы за 10 дней и механическим за 20 дней до уборки математически не доказано – 25,5 и 24,1 Н соответственно.

Таблица 2

Размерно-прочностные показатели растений картофеля (среднее 2015–2017 гг.)

Вариант	Диаметр столона, мм	Длина столона, мм	Усилия		Связанность клубней с кустом, %
			отрыва клубня от столона, Н	разрыва столона, Н	
1	1,9	36,5	8,7	14,9	56,1
2	1,8	35,1	7,3	14,2	47,5
3	1,8	37,1	7,5	13,9	36,6
4	1,8	34,0	6,1	12,5	29,7
5	1,7	36,3	6,2	12,1	26,9
НСР ₀₅	0,2	3,6	0,6	0,8	–

Десикация вегетативной массы за 20 дней до уборки увеличила период дозревания картофеля, что обеспечило минимальную связанность клубней с кустом – 26,9 % и снизило усилия тебления стеблей до 19,3 Н; в отличие от скашивания в день уборки – 56,1 % и 35,8 Н соответственно. Прекращение поступлений продуктов ассимиляции в клубни в вариантах со скашиванием и десикацией ботвы за 20 дней до уборки не отразилось на размерных показателях столонов, но статистически достоверно снизило усилия отрыва клубней от столонов – до 6,1 и 6,2 Н; а разрыва столонов – 12,5 и 12,1 Н соответственно по сравнению с контролем – 8,7 и 14,9 Н. В ходе исследований различия между показателями усилий отрыва клубней от столонов, а также разрыва столонов в вариантах с механическим и химическим уничтожением вегетативной массы за 10 дней до уборки статистически незначимы – 0,2 и 0,3 Н соответственно.

Эффективность предуборочного удаления ботвы у сорта Дачный в условиях 2015–2017 гг. оценивалась по показателям объема производства валового, товарного и семенного картофеля в период уборки. При несущественности различий между показателями валового сбора в вариантах с применением «Реглона» и скашиванием ботвы за 10 дней до уборки (33,0 и 32,5 т/га) разность в объемах производства стандартного семенного материала статистически значима (19,1 и 18,0 т/га соответственно). При достоверных изменениях показателей общей урожайности картофеля в вариантах с использованием «Реглона» за 10 дней до уборки (33,0 т/га); 20 дней (30,9 т/га) и в контроле (35,0 т/га), различия между показателями урожайности стандартного семенного материала математически не доказаны – 19,1; 19,4 и 19,2 т/га соответственно (табл. 4).

Таблица 4

Влияние способа и срока удаления ботвы на продуктивность картофеля (среднее 2015–2017 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Урожайность по фракциям, т/га					Масса клубня по фракциям, г		
		крупная		средняя		мелкая	крупная	средняя	мелкая
		общая	стандартная	общая	стандартная				
1	35,0	6,4	4,0	27,3	19,2	1,3	187,4	64,0	12,2
2	32,5	5,4	3,5	25,6	18,0	1,5	179,7	62,9	12,3
3	33,0	5,1	3,3	26,6	19,1	1,3	186,3	64,2	12,0
4	29,3	3,9	2,5	24,3	17,6	1,1	183,4	62,3	11,5
5	30,9	4,3	3,1	25,5	19,4	1,1	192,1	61,7	12,1
НСР ₀₅	0,7	0,4	0,4	0,6	0,4	–	–	–	–

Завершение процесса поступления ассимилянтов в клубни при механическом способе удаления вегетативной массы за 10 и 20 дней до уборки привело к существенным снижениям показателей общей урожайности – на 2,5 и 5,7 т/га, а также урожайности стандартных семенных клубней – на 1,2 и 1,6 т/га соответственно, по отношению со скашиванием в день уборки – 35,0 и 19,2 т/га. Заблаговременное уничтожение ботвы картофеля не влияло на наступление и продолжительность основных фенологических фаз в последствии, но определяло валовый сбор, товарную урожайность и урожайность стандартных семенных клубней (табл. 5). По сравнению с объемом производства клубней в контроле – 38,3 т/га, статистически достоверное снижение

общей урожайности картофеля в последствии зафиксировано в вариантах, где ранее проводилось механическое уничтожение ботвы за 10 дней до уборки – 34,8 т/га и 20 дней – 32,4 т/га; а также химическое за 20 дней – 33,4 т/га. Различия в объемах производства стандартного семенного картофеля в вариантах с десикацией ботвы за 10 дней до уборки – 28,8 т/га и контроле – 29,0 т/га математически не доказано. Уничтожение надземной биомассы картофеля механическим способом за 10, 20 дней до уборки и химическим за 20 дней ограничило выход стандартного семенного материала в последствии на уровне 23,7–26,7 т/га в отличие от контроля – 29,0 т/га.

Таблица 5

Влияние сроков и способов удаления ботвы на продуктивность картофеля в период уборки в последствии (среднее 2016–2018 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Урожайность по фракциям, т/га					Масса клубня по фракциям, г		
		крупная		средняя		мелкая	крупная	средняя	мелкая
		общая	стандартная	общая	стандартная				
1	38,3	3,8	3,3	32,7	29,0	1,8	163,9	67,2	12,2
2	34,8	3,3	2,8	29,8	26,7	1,7	181,2	63,6	11,2
3	37,6	3,5	3,0	32,2	28,8	1,9	178,6	65,4	10,2
4	32,4	3,4	2,8	27,3	23,7	1,7	181,7	64,1	11,7
5	33,4	3,3	2,5	28,4	25,0	1,7	189,9	62,4	11,3
НСР ₀₅	0,9	0,5	0,4	0,7	0,5	–	–	–	–

Десикация за 20 дней до уборки в первый год исследований обеспечила достоверные прибавки валового сбора (1,0 т/га) и урожайности стандартного семенного материала (1,3 т/га) в последствии по отношению со скашиванием в данный срок – 32,4 и 23,7 т/га.

Способы и сроки удаления ботвы не оказали очевидного влияния на поражение картофеля мокрой гнилью в период уборки в последствии – 0,6–1,0 % (табл. 6).

Таблица 6

Дефекты и болезни клубней картофеля в последствии (2016–2018 гг.)

Вариант	Степень поражения клубней болезнями, %						Клубни вирусные, %	Клубни с дефектами (треснутые, изросшие), %
	при уборке	через месяц после уборки						
	мокрой гнилью	мокрой гнилью	сухой гнилью	фитофторозом	паршой	мокрой гнилью со столона		
1	0,80	0,30	0,53	1,11*	2,74	0,53	1,08	5,28
2	0,60	0,40	0,26	0,94	2,66	0,26	1,30	5,21
3	0,60	0,56	0,87	0,81	2,34	0,37	0,76	4,71
4	0,70	0,49	0,26	1,07	3,20	0,34	0,96	7,24
5	1,00	0,64	0,57	1,09	2,24	0,56	0,85	5,99

*Средние данные за 2016–2017 гг.

Влияние десикации вегетативной массы за 10 и 20 дней до уборки в последствии выразилось в потерях картофеля от мокрых гнилей в период уборки – 0,60 и 1,00 % и спустя 14 дней после уборки – 0,56 и 0,64 %; сухих гнилей спустя 14 дней после уборки – 0,87 и 0,57 %.

Заключение. Удаление вегетативной массы механическим и химическим способами за 10 и 20 дней до уборки достоверно уменьшило усилия тербления стеблей, сократив количество связанных клубней с кустом, по сравнению с контролем. Уничтожение ботвы картофеля механическим и химическим способами за 20 дней до уборки обеспечило статистически достоверные

снижения усилий отрыва клубней от столонов и разрыва столонов по сравнению с удалением ботвы механическим способом в день уборки. При несущественных отличиях показателей общей урожайности картофеля в вариантах с использованием «Реглона» за 10 и 20 дней до уборки и контроле различия между показателями урожайности стандартного семенного материала математически не доказаны – 19,1; 19,4 и 19,2 т/га соответственно. Удаление вегетативной массы механическим способом за 10 и 20 дней до уборки снизило общую урожайность и выход стандартных семенных клубней по сравнению со скашиванием в день уборки.

Список источников

1. Журавлева Е.В., Фурсов С.В. Картофелеводство как одно из приоритетных направлений Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы // Картофель и овощи. 2018. № 5. С. 6–9.
2. Алгоритм получения высокой урожайности картофеля / Ф.Ф. Замалиева [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. 2018. № 1 (48). С. 26–32.
3. Питюрина И.С., Виноградов Д.В., Новикова А.В. Продуктивность и технологические показатели качества клубней сортов картофеля, выращенных в условиях Нечерноземной зоны // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1 (166). С. 118–125.
4. Влияние фона питания и рельефа местности на урожайность и распространение болезней картофеля / А.Н. Халипский [и др.] // Достижение науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 8. С. 31–34.
5. Кузьмин А.В. Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: дис. ... д-ра техн. наук. М., 2005. 240 с.
6. Захарова М.Н., Рожкова Л.В., Ушакова Е.Ю. Влияние доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы на выход семенного картофеля // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 4. С. 58–60.
7. Лапшинов Н.А., Рябцева Т.В. Влияние сроков удаления ботвы на качество и продуктивность семенного картофеля // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 1. С. 19–20.
8. Будина О.Н. Влияние отдельных агроприемов на урожайность и качество семян картофеля Глория в Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 5 (48). С. 19–23.
9. Влияние способов удаления ботвы на поражение растений картофеля вирусами и клубней грибными болезнями / А.А. Молявко [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 1. С. 16–20.
10. ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия. Введ. 2010-01-01. М.: Стандартинформ, 2009. 10 с.
11. Методика исследований по культуре картофеля. Отделение растениеводства и селекции ВАСХНИЛ, НИИКХ / Н.А. Андрюшина [и др.] М.: НИИКХ, 1967. 264 с.
12. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / С.Д. Куру [и др.]. СПб.: ВИР, 2010. 28 с.

References

1. Zhuravleva E.V., Fursov S.V. Kartofelevodstvo kak odno iz prioritetnyh napravlenij Federal'noj nauchno-tehnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva na 2017-2025 gody // Kartofel' i ovoschi. 2018. № 5. S. 6–9.
2. Algoritm polucheniya vysokoy urozhajnosti kartofelya / F.F. Zamalieva [i dr.] // Vestnik Kazanskogo GAU. 2018. № 1 (48). S. 26–32.
3. Pityurina I.S., Vinogradov D.V., Novikova A.V. Produktivnost' i tehnologicheskie pokazateli kachestva klubnej sortov kartofelya, vyraschenykh v usloviyah Nechernozemnoj zony // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1 (166). S. 118–125.
4. Vliyanie fona pitaniya i rel'efa mestnosti na urozhajnost' i rasprostranenie boleznej kartofelya / A.N. Halipskij [i dr.] // Dostizhenie nauki i tehniki APK. 2017. T. 31, № 8. S. 31–34.
5. Kuz'min A.V. Metody snizheniya povrezhdemosti klubnej kartofelya i sovershenstvovaniya kartofeleuborochnykh mashin: dis. ... d-ra tehn. nauk. M., 2005. 240 s.
6. Zaharova M.N., Rozhkova L.V., Ushakova E.Yu. Vliyanie doz mineral'nykh udobrenij i srokov skashivaniya botvy na vyhod semenogo kartofelya // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2020. № 4. S. 58–60.
7. Lapshinov N.A., Ryabceva T.V. Vliyanie srokov udaleniya botvy na kachestvo i produktivnost' semenogo kartofelya // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2012. № 1. S. 19–20.
8. Budina O.N. Vliyanie otdel'nykh agropriemov na urozhajnost' i kachestvo semyan kartofelya Gloriya v Kirovskoj oblasti // Agramaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2015. № 5 (48). S. 19–23.
9. Vliyanie sposobov udaleniya botvy na porazhenie rastenij kartofelya virusami i klubnej gribnymi boleznyami / A.A. Molyavko [i dr.] // Vestnik Bryanskoj GSHA. 2020. № 1. S. 16–20.

-
10. GOST R 53136-2008. Kartoffel' semennoj. Tehnicheskie usloviya. Vved. 2010-01-01. M.: Standartinform, 2009. 10 s.
11. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelya. Otdelenie rastenievodstva i selekcii VASHNIL, NIIKH / N.A. Andryushina [i dr.] M.: NIIKH, 1967. 264 s.
12. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoj kollekcii kartofelya / S.D. Kiru [i dr.]. SPb.: VIR, 2010. 28 s.

Статья принята к публикации 30.11.2021 / The article accepted for publication 30.11.2021.

Информация об авторах:

Андрей Юрьевич Лысенко, научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Information about the authors:

Andrey Yurievich Lysenko, Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

