

УДК 633.491:631.547.67

УРОЖАЙ И ЛЕЖКОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ СЕНИКАЦИИ

А. Н. ПОСТНИКОВ, В. П. ЛЕЖНИН
(Кафедра растениеводства)

С переводом картофелеводства на промышленную основу особую актуальность приобретает борьба с механическими повреждениями клубней при уборке, которые приводят к большим потерям при хранении и снижению качества картофеля [6, 9].

Одной из причин травмирования является уборка клубней с неокрепшей кожурой. Например, в условиях Московской области в большинстве случаев даже среднеранние сорта к моменту уборки не достигают технологической зрелости. В связи с этим они сильнее повреждаются при различных технологических процессах. По имеющимся данным, до 14—23 % клубней получают механические повреждения при уборке [15], до 6,6 % — при транспортировке [13], до 8 % — при механическом сортировании на специальных установках [4, 13]. В места обнажения тканей попадают споры грибов и бактерий, вызывающих загнивание клубней, что значительно увеличивает отходы и потери при хранении, снижает урожайные свойства семенных клубней.

Масса поврежденных клубней в зависимости от сорта снижается при хранении до 18—26 % (в 2—3 раза больше, чем неповрежденных). Повреждение клубней можно значительно сократить, уменьшая плот-

ность посадки, увеличивая ширину междурядий, применяя раннее удаление ботвы перед уборкой и уборку в сроки, исключающие охлаждение клубней [14]. Это достигается также с помощью увеличения скорости движения агрегата и уменьшения скорости движения подающего транспортера [13, 15].

На устойчивость клубней к механическим повреждениям влияет содержание в них сухого вещества, о чем свидетельствует наличие существенной корреляции между этими показателями [4, 12]. Несомненно, повышению устойчивости клубней к механическим повреждениям будет способствовать внедрение в производство более скороспелых сортов, клубни которых к уборке могут достичь технологической зрелости. Некоторого ускорения созревания клубней можно добиться, используя дефолианты. Однако в этом случае не обеспечивается полное использование клубнями веществ, накопленных листьями в течение вегетации, значительная часть их остается в ботве, а количество и качество продукции оказываются ниже возможных.

Ускорить созревание картофеля, по имеющимся данным, можно путем сеникации — предуборочного опрыскивания растений настоем двойного суперфосфата с добавлением небольшого количества гербицида 2,4-Д (0,01 %).

В последнее время нашей промышленностью освоено производство полностью растворимых в воде жидких комплексных удобрений (ЖКУ) с высоким содержанием фосфора, однако вопрос о возможности использования их в качестве сеникантов на посадках картофеля с целью улучшения технологических показателей клубней еще не изучен.

В связи с этим представляло интерес выяснить, как влияет обработка картофеля указанным сеникантом в различные сроки на прочность кожуры клубней у различных сортов, толщину перидермы, урожайность, структуру урожая и лежкость.

Материал и методика

Полевые исследования проводили в 1980—1981 гг. на птицефабрике «Дружба» Наро-Фоминского района Московской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Глубина пахотного горизонта 22—24 см, $pH_{\text{сол}}$ 6,2—6,3, содержание легкогидролизуемого азота по Тюрину — 3,2—3,9, фосфора по Кирсанову — 20—24 мг, калия по Масловой — 20—22 мг на 100 г почвы. Удобрения применяли с учетом выноса основных элементов питания планируемому урожаем и плодородия почвы. Нормы минеральных удобрений составили: азота 140—150 кг, фосфора 90—120 кг, калия 150—180 кг д. в. В опытах использовали картофель среднераннего сорта Любимец II репродукции и сорта Лорх III репродукции.

В качестве сеникантов применяли 30 % настой суперфосфата и жидкое комплексное удобрение марки ЖКУ 10 : 34 : 0 в 30 % концентрации, к которым добавляли аминную соль 2,4-Д в дозе 0,01 %. В одном из вариантов в ЖКУ добавляли микродозу меди — элемента, принимающего многостороннее участие в обмене веществ растительного организма. При недостатке меди сокращается фотосинтез, ослабляется дыхание, нарушается азотный обмен, в условиях обильного азотного питания снижается содержание восстановленной формы аскорбиновой кислоты. По имеющимся данным [7], внекорневая подкормка картофеля медью

(0,05 % CuSO_4) наряду с внесением ее в почву повышает урожай клубней на 21—27 %.

Обработку сеникантами проводили в 2 срока: за 30 и 15 дней до уборки, т. е. до оптимального срока уборки в условиях Московской области (для сорта Любимец — в среднем через 90 дней после посадки и для сорта Лорх — 120 дней).

Варианты обработки следующие: 1 — контроль (опрыскивание водой); 2 — опрыскивание 30 % настоем суперфосфата; 3 — опрыскивание раствором ЖКУ 10 : 34 : 0; 4 — опрыскивание раствором ЖКУ 10 : 34 : 0 с добавлением CuSO_4 (0,01 %). Норма расхода рабочего раствора 450—500 л/га. Повторность опыта 4-кратная, размещение методом расщепленных делянок [3]. Размер учетной делянки 100 м². Схема посадки 70×25 см. В течение вегетационного периода были выполнены необходимые фенологические наблюдения. Урожай и его структуру учитывали по общепринятым методикам. Прочность кожуры (касательную силу обдира кожуры) определяли с помощью прибора ПКК-1, толщину перидермы — по 100 замерам с помощью окулярного микрометра на микроскопе МБИ-6 при увеличении в 140 раз. Клубневой анализ выполнен по ГОСТу 11856—66. Учет естественной убыли и отхода при хранении проведен по методике ВАСХНИЛ.

Результаты и их обсуждение

Действие сеникации на картофель в значительной мере зависело от времени ее проведения. Наблюдения показали, что обработанные растения продолжают вегетировать не более 11—13 дней, далее ботва желтеет и увядает. Поэтому обработка растений за 30 дней до уборки (I срок) отрицательно повлияла на общую урожайность (табл. 1, 2). В 1980 г. по сортам Любимец и Лорх максимальное снижение урожайности составило соответственно 8 и 10 %, а в 1981 г. — 34 и 35 % (вариант 2) и 22—23 % (вариант 4). Для семенного картофеля снижение урожайности на 10—20 % допустимо в данном случае, поскольку при ранних сроках удаления ботвы получается более качественный посадочный материал [11]. В наших опытах обработка картофеля за 30 дней до уборки позволила существенно увеличить сбор именно семенных клубней. В среднем обработка в этот срок дала дополнительно посадочного материала почти на 2 га.

Напротив, сеникация посадок картофеля за 15 дней до уборки (II срок) способствовала увеличению главным образом сбора крупных клубней (80 г и выше), за счет которых и происходило общее увеличение урожайности, особенно в варианте 4.

Наряду с этим в результате сеникации заметно улучшились некоторые технологические показатели клубней. Так, увеличилась прочность кожуры, что особенно четко проявилось в вариантах 3 и 4, т. е. при обработке растений ЖКУ (табл. 3). Сеникация за 15 дней до уборки также способствовала созданию на клубнях более прочной кожуры, но в меньшей мере.

Медь не оказала заметного влияния на урожайность, однако ее действие на прочность кожуры было очевидным. Так, последний показатель у сорта Любимец при включении меди в сеникант ЖКУ увели-

Таблица 1

Урожайность картофеля сорта Любимец (ц/га) при I (в числителе) и II (в знаменателе) сроках сеникации

Вариант	Фракции клубней, г				Общая урожайность
	>100	80—100	30—80	<30	
1980 г.					
1	133,9	60,5	162,8	18,2	375,4
	<u>133,9</u>	<u>60,5</u>	<u>162,8</u>	<u>18,2</u>	<u>375,4</u>
2	55,9	68,3	213,2	19,5	346,9
	<u>97,5</u>	<u>120,2</u>	<u>126,6</u>	<u>24,2</u>	<u>368,5</u>
3	50,7	71,6	212,9	19,2	354,4
	<u>89,7</u>	<u>139,8</u>	<u>126,6</u>	<u>19,5</u>	<u>375,6</u>
4	57,2	79,3	214,1	17,6	368,2
	<u>105,3</u>	<u>147,9</u>	<u>115,6</u>	<u>17,7</u>	<u>386,5</u>
НСР ₀₅	36,4				
1981 г.					
1	58,3	82,4	133,7	20,8	295,2
	<u>58,3</u>	<u>82,4</u>	<u>133,7</u>	<u>20,8</u>	<u>295,2</u>
2	11,6	11,3	161,7	10,6	195,2
	<u>99,7</u>	<u>89,7</u>	<u>105,1</u>	<u>16,9</u>	<u>311,4</u>
3	31,5	23,7	152,1	7,5	214,8
	<u>95,5</u>	<u>73,7</u>	<u>132,1</u>	<u>24,2</u>	<u>325,5</u>
4	33	45,4	137,5	12,7	228,6
	<u>106,7</u>	<u>80,3</u>	<u>126,5</u>	<u>23,1</u>	<u>335,8</u>
НСР ₀₅	27,3				

Таблица 2

Урожайность картофеля сорта Лорх (ц/га) при I (в числителе)
и II (в знаменателе) сроках сеникации

Вариант	Фракции клубней, г				Общая урожайность
	>100	80—100	30—80	<30	
1980 г.					
1	65,1	111,8	152,8	20,8	350,5
	65,1	111,8	152,8	20,8	350,5
2	55,9	68,0	173,6	20,2	317,7
	109,9	96,2	150,7	23,4	380,2
3	50,7	68,9	184,8	18,2	322,6
	102,7	119,4	145,6	20,8	388,5
4	58,5	62,4	184,8	20,8	326,5
	105,3	136,6	146,3	16,3	404,5
НСР ₀₅	29,5				
1981 г.					
1	95,7	79,2	131,0	16,0	321,9
	95,7	79,2	131,0	16,0	321,9
2	41,3	30,9	120,6	18,2	211,0
	106,2	83,5	125,4	23,1	338,2
3	52,9	46,2	115,7	18,7	233,5
	134,2	56,1	140,8	18,2	349,3
4	38	58,3	134,9	17,6	248,8
	95,0	100,1	156,2	11,6	362,9
НСР ₀₅	26,5				

чился на 0,12 и 0,18 кг соответственно по срокам обработки, у сорта Лорх — на 0,13 и 0,20 кг.

Прочность, устойчивость кожуры к механическим повреждениям неразрывно связаны с ее толщиной. Известно, что толщина перидермы бывает неодинакова. Число слоев колеблется по сортам от 9 до 17 и зависит от применяемых удобрений, влажности и аэрации почвы. По данным Л. К. Трофимовского [8], под влиянием фосфорных, фосфорно-калийных удобрений у сортов Курьер и Вольтман значительно увеличилось число слоев пробковой ткани. Сеникация в наших опытах также позволила почти в 2 раза (вариант 4) увеличить толщину перидермы и тем самым повысить ее прочность (табл. 3). Более прочная кожура и мощная перидерма формировались при раннем сроке сеникации. Что же касается сортовых особенностей пробковой ткани, то, как отмечают исследователи [2], у более позднеспелого сорта Лорх она развита сильнее. Настой суперфосфата хотя и увеличивал толщину перидермы,

Таблица 3

Прочность кожуры и толщина перидермы клубней картофеля. 1980 г.

Показатель и срок обработки	Любимец				Лорх			
	вариант							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Прочность кожуры, кг:								
I	1,16	1,33	1,49	1,67	1,67	2,6	2,35	2,48
II	1,6	1,20	1,25	1,43	1,67	1,87	1,95	2,15
Толщина перидермы, мкм:								
I	55,0	60,3	99,2	107,9	58,8	68,5	124,5	129,2
II	55,0	56,2	87,6	100,0	58,8	60,0	109,7	118,7

Естественная убыль и отход (%) за 7 мес хранения в 1980/81 и 1981/82 гг.
при I (в числителе) и II (в знаменателе) сроках сеникации

Вариант	Любимец				Лорх			
	общие потери	в т. ч.			общие потери	в т. ч.		
		естественная убыль	технический отход	абсолютная гниль		естественная гниль	технический отход	абсолютная гниль
1980/81 г.								
1	16,85	8,45	4,15	4,25	13,57	7,45	3,12	3,00
2	12,25	8,00	2,00	2,25	9,85	6,10	1,75	2,00
	14,10	9,10	2,35	2,65	12,15	7,45	2,15	2,55
3	11,85	7,65	1,95	2,25	9,10	5,85	1,65	1,60
	13,00	8,40	2,20	2,40	11,30	6,80	2,15	2,35
4	11,30	7,40	1,95	1,95	8,70	4,95	1,75	2,00
	12,45	7,65	2,30	2,50	9,86	5,70	1,90	2,26
1981/82 г.								
1	12,85	6,40	3,20	3,25	11,45	6,85	2,20	2,40
2	9,40	6,10	1,60	1,70	9,26	5,90	1,66	1,70
	10,50	5,70	2,50	2,30	9,70	5,45	2,15	2,10
3	8,70	5,85	1,40	1,45	7,80	4,65	1,50	1,65
	9,80	5,20	2,40	2,20	8,45	4,60	1,85	2,00
4	8,45	5,74	1,30	1,30	7,60	4,50	1,50	1,60
	8,95	4,70	2,20	2,05	805	4,45	1,70	1,90

но значительно уступал по действию на этот показатель раствору ЖКУ, особенно если к последнему добавляли микродозу меди.

Сеникация обеспечила повышение сохранности и резкое сокращение потерь, особенно при I сроке (табл. 4). Так, если в контроле по сорту Любимец общие потери за 7 мес хранения в 1980/81 и 1981/82 гг. составляли соответственно 16,8 и 12,8 %, а естественная убыль — 8,4 и 6,4 %, то в вариантах с сеникацией ЖКУ — 11,3 и 8,4 %. Еще более высокий эффект дала сеникация посадок картофеля сорта Лорх. В этом случае удалось снизить общие потери до 8,7 и 7,6 %, в т. ч. естественную убыль до 4,95 и 4,5 %. Снижение естественной убыли можно объяснить не только тем, что при I сроке сеникации у клубней образовалась более прочная кожура, но и тем, что у вызревших клубней всегда меньше активность дыхания [5, 6].

В вариантах с сеникацией значительно сократилась доля потерь от болезней хранения. Так, если в контроле технический отход и абсолютная гниль в рассматриваемые годы составляли в сумме по сорту Любимец 8,4 и 6,45 %, по сорту Лорх — 6,12 и 4,60 %, то в варианте 4 при I сроке сеникации они были сокращены в 2 раза. Как известно, снижение отходов даже на 1—2 % имеет огромное экономическое значение. По оценке специалистов ГДР, снижение потерь картофеля при хранении только на 1 % дает экономию 2,5 млн. марок [10].

Сеникация в предуборочный период лишь семеноводческих посадок картофеля в колхозах и совхозах позволила бы высвободить дополнительно около 750 тыс. т семенного картофеля из 15 млн. т, закладываемых на хранение, и таким образом дать экономию не менее 55—60 млн. руб. В Продовольственной программе СССР на период до 1990 г. указано на необходимость улучшения снабжения населения картофелем за счет дальнейшего увеличения производства и повышения его качества, а также резкого сокращения потерь продукции на пути ее следования от поля до потребителя. На сегодняшний день проведение

такого приема, как сеникация, вполне отвечает поставленной задаче, так как способствует прежде всего сокращению потерь в период зимнего хранения.

Выводы

1. Предуборочное опрыскивание картофеля 30 % жидкими удобрениями (ЖКУ 10:34:0) с добавлением аминной соли 2,4-Д в дозе 0,01% вызывает усиление естественных процессов старения и оттока метаболитов в клубни. Наибольшая прибавка урожая клубней (13—15 %) наблюдалась при обработке растений раствором ЖКУ с добавлением микродозы меди (CuSO_4 0,01 %) за 15 дней до уборки. При более раннем опрыскивании (за 30 дней) урожайность растений снижалась.

2. Под влиянием сеникации ускоряется созревание клубней, у них образуется более прочная кожура. Такие клубни меньше повреждаются при уборке и лучше хранятся в зимний период. Сеникация за 30 дней до уборки обеспечивала более резкое снижение потерь в зимний период хранения, чем обработка за 15 дней.

3. Сеникация за 30 дней до уборки способствует образованию большего числа семенных клубней, а более поздняя обработка приводит к увеличению выхода крупных клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтергот В. Ф., Сезенов А. В. Ускорение созревания клубней картофеля при химической обработке почвы. — С.-х. биол., 1969, т. IV, № 6, с. 936—938. — 2. Данович Н. Д., Крынкина Ф. Р. К сравнительной анатомии вегетативных органов некоторых сортов картофеля. — Тр. Белорус. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва, 1929, т. 16, вып. 1. — 3. Доспехов Б. А. Методика опытного дела. М.: Моск. рабочий, 1975. — 4. Кубицкий К., Згурска К. Причины потерь картофеля при хранении. — Междунар. с.-х. журн., 1980, № 6, с. 59—62. — 5. Курсанов А. Л. Транспорт ассимилятов в растении. М.: Наука, 1976. — 6. Попкова К. В. Клубневые гнили. — Картофель и овощи, 1978, № 6, с. 13—15. — 7. Рубин Б. А. Физиология картофеля. М.: Колос, 1979. — 8. Трофимовский Л. К. Влияние минеральных удобрений на анатомические особенности картофеля. — Тр. Воронеж. с.-х. ин-та, 1949, т. 7, вып. 1. — 9. Трисвятский Л. А. Хранение и технология с.-х. продуктов. М.: Колос, 1975. — 10. Bathke E. et al. — Agratechnik, 1975, Bd 25, N 7, S. 328—331. — 11. Heerkloss B., Moll A. — Feldwirtschaft, 1980, Bd 21, N 7, S. 314—315. — 12. Mollroy D. C. — Ann. Appl. Biol., 1980, vol. 96, N 3, p. 353. — 13. McRae D. C. — Ann. Appl. Biol., 1980, vol. 96, N 3, p. 360—363. — 14. Rogers-Kewis D. S. — Ann. Appl. Biol., 1980, vol. 96, N 3, p. 345—349. — 15. Shotton F. E. — Ann. Appl. Biol., 1980, vol. 96, N 3, p. 357—360.

Статья поступила 5 июня 1982 г.

SUMMARY

15 and 30 days before harvesting potato of 3 varieties Lubimez and Lorch was treated with solutions of liquid complex fertilizers (LCF 10:34:0) in 30 % concentration with addition of 0.01 % of herbicide 2.4 D (amino salt) as well as 30 % solution of superphosphate with addition of herbicide of the same dose. After chemical treatment vegetation continued not more than 11—13 days. Then the plants became yellow and wilted. With cenication before 15 days to harvesting yield increase (for 13—15 %) was noticed and with treatment before 30 days to harvesting decline in yield was noticed. With cenication before 30 days to harvesting tubers of both varieties formed the most durable and thick cork tissue. During storage period decrease in waste for 4—5 % was noticed. Cenication before 15 days improves tuber technological and keeping qualities. The largest output of seeding material was obtained with the first time of cenication, with the second time (before 15 days) percentage of big tuber output increases.