Литература

1. *Гудковский В.А., Урюнина Т.А.* Соединения кальция в плодах и его роль в устойчивости их к физиологическим заболеваниям // Вестн. с.-х. наук Казахстана.– 1977.– № 12.– С. 144.

УДК 635.21

Н.А. ЖОРОВИН, Н.А. КОРЗУН

Влияние азотного удобрения на содержание сухого вещества и витамина С в клубнях картофеля

Авторами исследовалось содержание сухого вещества и витамина С в свежевыкопанных клубнях картофеля и потери витамина С в процессе их хранения (ноябрь, февраль) трех среднепоздних сортов картофеля (Ласунок, Темп, Орленок) урожая 1988 г., выращенного с применением различных доз азотного удобрения.

Картофель выращивали в производственных условиях по следующим вариантам: 1) без удобрений; 2) с удобрением N_{120}; 3) N_{240}; 4) навоз 50 т/га (фон); 5) фон + N_{120}; 6) фон + N_{240}; 7) фон + $P_{90}K_{120}$; 8) фон + $P_{120}K_{180}$; 9) фон + $N_{60}P_{90}K_{120}$; 10) фон + $N_{120}P_{90}K_{120}$; 11) фон + $N_{180}P_{90}K_{120}$; 12) фон + + $N_{240}P_{90}K_{120}$; 13) фон + $N_{120}P_{120}K_{180}$; 14) фон + $N_{180}P_{120}K_{180}$; 15) фон + + $N_{240}P_{120}K_{180}$.

Повторность каждого варианта четырехкратная, площадь учетной делянки 50 м^2. Расстояние между рядами 70 см, между кустами в ряду 35 см.

Почва опытного участка – легкий суглинок; pH_{KCl} почвы 5,2 . . . 6,6 (среднее 5,7), содержание подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову) соответственно 17,7 . . . 33,8 (среднее 25,6) и 15,9 . . . 36,7 (среднее 25,2) мг на 100 г почвы, гумуса – 3,2 . . . 6,8 % (среднее 4,5), гидролитическая кислотность – 1,8 . . . 4,5 (среднее 3,0) мг/экв. на 100 г почвы.

Метеорологические условия вегетационного периода были недостаточно благоприятны. В стадии цветения и особенно в последующие сроки наблюдалась повышенная температура воздуха, что тормозило развитие клубней. Применялась прогрессивная агротехника возделывания, рекомендованная БелНИИ картофелеводства и плодоовощеводства. Картофель высаживали в первой декаде мая, убирали – в третьей декаде августа. Опытные образцы хранились в полузаземленном картофелехранилище при нормальном температурно-влажностном режиме.

Содержание сухого вещества в клубнях определялось высушиванием средней пробы до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 103 . . . 105 °С, содержание витамина С – по методике проф. С.М. Прокошева. Повторность анализов во всех случаях трехкратная. Данные исследований приведены в табл. 1, 2.

Как видно из табл. 1, удобрения оказывают определенное влияние на накопление сухого вещества в клубнях, при этом сорта картофеля несколько различаются своей отзывчивостью. Более отзывчивыми оказались

Табл. 1. **Содержание сухого вещества в клубнях, %**

Номер варианта	Удобрение	Сорт картофеля		
		Ласунок	Темп	Орленок
1	Без удобрений	24,7	22,1	23,0
2	N_{120}	22,8	22,4	21,5
3	N_{240}	23,2	22,2	21,8
4	Навоз 50 т/га (фон)	23,5	22,6	22,0
5	Фон + N_{120}	23,1	21,2	21,4
6	Фон + N_{240}	21,6	20,3	22,4
7	Фон + $P_{90}K_{120}$	23,8	22,4	22,4
8	Фон + $P_{120}K_{180}$	22,8	21,6	22,5
9	Фон + $N_{60}P_{90}K_{120}$	22,3	22,2	22,9
10	Фон + $N_{120}P_{90}K_{120}$	22,5	23,0	21,6
11	Фон + $N_{180}P_{90}K_{120}$	21,5	21,0	22,2
12	Фон + $N_{240}P_{90}K_{120}$	21,9	21,8	21,3
13	Фон + $N_{120}P_{120}K_{180}$	21,2	21,7	22,4
14	Фон + $N_{180}P_{120}K_{180}$	22,0	22,3	22,1
15	Фон + $N_{240}P_{120}K_{180}$	21,2	21,6	21,6

клубни сорта Ласунок, у которых содержание сухого вещества по вариантам колеблется в пределах 24,7 (вариант 1)...21,0 % (14), соответственно в клубнях сорта Темп оно изменялось в пределах 23,0 (10)...20,3 % (6), Орленок – 23,0 (1)...21,3 % (12). Максимальное содержание сухого вещества, как видно, у сортов Ласунок и Орленок у вариантов без удобрений, а у сорта Темп у варианта 10.

У сорта Ласунок среди других вариантов, кроме 1, наибольшее содержание сухого вещества было по фону (вариант 4) и при внесении к нему умеренной дозы РК (7). Затем несколько меньшее его содержание, хотя и сравнительно высокое, отмечено у вариантов одного азотного удобрения 2 и 3, при внесении к фону умеренной дозы азота – у варианта 5 и повышенной дозы РК – у варианта 8. По отношению к фону явно снизили накопление сухого вещества добавленные к нему повышенные дозы азотного удобрения (вариант 6), РК (8), затем полное NPK, причем тем больше, чем большая масса его вносилась (варианты 9–15).

В клубнях сорта Темп примерно равное содержание сухого вещества наблюдается у вариантов 1, 2, 3, 4, 7. Заметно снижение содержания сухого вещества у вариантов, где к фону вносились повторные дозы азота (6), РК (8) и в большинстве случаев NPK, особенно с повышенными дозами азота (11–15).

В клубнях сорта Орленок содержание сухого вещества по вариантам, кроме отмеченных выше максимума и минимума, было сравнительно одинаковым. Незначительное уменьшение его отмечено в ряде случаев при добавлении к фону полного NPK с повышенными дозами азота (10, 12, 15).

Табл. 2. **С-витаминность свежевыкопанных клубней и ее потери при хранении с учетом применения различных минеральных удобрений, мг %**

Номер варианта	Удобрение	Сорт Ласунок			Потери удельные, %		Сорт Темп			Потери удельные, %		Сорт Орленок			Потери удельные, %	
		сентябрь	ноябрь	февраль	сентябрь — ноябрь	сентябрь — февраль	сентябрь	ноябрь	февраль	сентябрь — ноябрь	сентябрь — февраль	сентябрь	ноябрь	февраль	сентябрь — ноябрь	сентябрь — февраль
1	Без удобрений	21,4	11,9	4,9	44	77	16,8	12,3	3,2	27	81	21,8	15,6	2,6	28	88
2	N_{120}	14,1	11,9	3,9	16	72	15,7	11,5	2,4	27	85	20,5	14,8	2,9	28	86
3	N_{240}	17,2	12,4	5,8	27	66	16,4	12,5	3,2	24	80	20,0	15,8	3,1	21	85
4	Навоз 50 т/га (фон)	18,1	12,3	5,6	31	69	15,1	10,9	2,5	28	83	22,2	13,3	2,7	39	88
5	Фон + N_{120}	16,4	11,9	4,9	27	70	17,0	11,5	3,0	32	82	19,5	13,1	2,8	32	86
6	Фон + N_{240}	16,6	11,0	4,3	34	74	15,7	9,8	2,2	37	86	24,6	14,8	2,8	40	89
7	Фон + $P_{90}K_{120}$	21,0	12,7	4,6	40	78	15,9	10,7	2,6	33	84	22,2	13,8	2,9	38	87
8	Фон + $P_{120}K_{120}$	18,7	11,9	7,0	37	63	14,1	10,3	2,6	27	82	19,1	14,8	2,7	23	86
9	Фон + $N_{60}P_{90}K_{120}$	18,3	11,5	6,3	37	66	16,4	10,2	2,7	37	84	17,7	12,3	2,8	29	84
10	Фон + $N_{120}P_{90}K_{120}$	17,7	11,9	6,7	33	62	12,9	11,8	2,6	8	80	20,9	11,6	2,8	44	87
11	Фон + $N_{180}P_{90}K_{120}$	17,5	11,0	7,8	37	55	16,4	11,5	2,5	30	85	20,5	12,0	2,8	41	86
12	Фон + $N_{240}P_{90}K_{120}$	16,5	11,5	6,2	30	64	14,1	11,7	3,0	17	79	19,1	11,0	2,7	42	86
13	Фон + $N_{120}P_{120}K_{180}$	17,3	11,4	6,6	34	62	14,3	10,5	2,8	27	80	19,6	13,4	2,8	32	86
14	Фон + $N_{180}P_{120}K_{180}$	17,4	10,5	7,9	40	55	16,4	10,7	2,7	35	84	22,2	12,2	2,8	44	87
15	Фон + $N_{240}P_{120}K_{180}$	17,1	10,5	7,0	38	59	15,9	13,2	2,7	17	83	21,4	13,8	3,6	37	83
	Среднее значение	17,7	11,7	6,0	32	66	15,5	11,3	2,8	27	85	20,8	13,5	2,8	35	86

Отмеченные случаи снижения накопления сухого вещества обусловлены задержкой роста и созревания клубней вследствие более активного роста ботвы при повышенном азотном (или общем) питании растений.

Содержание витамина С, как видно из табл. 2, у всех сортов картофеля и в различные сроки хранения колебалось в зависимости от применяемых удобрений, причем более выражено у свежевыкопанных клубней. Так, у сорта Ласунок С-витаминность клубней изменялась по вариантам в сентябре от 14,1 (вариант 2) до 21,4 мг % (1), в ноябре от 10,5 (14) до 12,77 мг % (7), в феврале от 3,9 (2) до 7,9 мг % (14). Соответственно у сорта Темп 12,9 (10) ... 17,0 мг % (5), 9,8 (6) ... 13,2 мг % (15) и 2,2 (6) ... 3,2 мг % (1), у сорта Орленок 17,7 (9) ... 24,6 мг % (6), 11,0 (12) ... 15,8 мг % (3) и 2,6 (1) ... 3,6 мг % (вариант 15).

Характерно, однако, что постоянной закономерности изменения содержания витамина С в клубнях в зависимости от удобрений не наблюдалось. Действительно, в сентябре у сорта Ласунок минимальная С-витаминность была у варианта 2, максимальная – 1, а у сорта Темп минимальная при варианте 10, максимальная – при 5. В ноябре у сорта Ласунок минимальное содержание витамина С наблюдалось при варианте 14, максимальное – при 7, а у сорта Темп соответственно при вариантах 6 и 15 и т.д.

Обнаружены потери С-витаминности в процессе хранения картофеля, составившие в ноябре в большинстве случаев около 1/3 исходного содержания, а в некоторых вариантах 40 ... 44 %; в феврале они достигли 55 ... 78 % у сорта Ласунок, 79 ... 86 % у сорта Темп и 83 ... 89 % у сорта Орленок (см. табл. 1). Как правило, бо́льшие потери витамина С отмечалась у вариантов удобрений (у сортов картофеля) с его более высоким первоначальным содержанием. Это привело к заметному уменьшению межвариантных (и межсортовых) различий в содержании витамина С в клубнях в ноябре и феврале в сравнении с послеуборочным периодом. Так, разница между максимальным и минимальным значениями С-витаминности по вариантам удобрений в сентябре у сортов Ласунок, Темп и Орленок соответственно составила 6,7; 4,1; 7,2 мг %, а в ноябре уменьшилась до 2,2; 3,4; 4,8 мг %, в феврале она была 4; 1,0 и 1,0 мг %. Среднее вариантное содержание витамина С в сентябре составило у сорта Ласунок 17,7 мг %, Темп – 15,5, Орленок – 20,8 мг %. В ноябре оно стало соответственно 11,7; 11,3; 13,5 мг %, а в феврале 6,0; 2,8 и 2,8 мг %.

Таким образом, внесение азотных удобрений, особенно в повышенных дозах, обусловливает снижение накопления сухого вещества в клубнях картофеля, а также оказывает определенное влияние на С-витаминность клубней картофеля, однако реакция сортов на удобрения неодинакова. При хранении картофеля содержание витамина С резко снижается, и разница его максимального и минимального значений при использовании различных удобрений уменьшается.