

УДК 635.342: 631. 82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЗИМНЕЕ ХРАНЕНИЕ ГИБРИДОВ ПОЗДНЕЙ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

РАФУЛИСИ ТУВУНАРИВУ, В.А. ДЕМИН, Д.В. ПАЦУРИЯ

(Кафедра агрономической и биологической химии,
УНЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна»)

Рассмотрен вопрос о влиянии минеральных удобрений на сохранность гибридов поздней белокочанной капусты в условиях Нечерноземной зоны. Установлено, что после 7 мес хранения новые испытываемые гибриды обладали сравнительно высоким качеством.

В условиях Нечерноземья выращивание лежких сортов капусты при сбалансированном минеральном питании и преобладании калия над азотом и фосфором способствует снижению потери и поражения кочанов точечным некрозом при хранении. Усиленное азотное питание рассады, а затем растений приводит к растрескиванию кочанов в поле и сильному развитию некроза при хранении капусты. Избыток фосфорного питания при недостаточном азотно-калийном способствует также сильному поражению точечным некрозом и серой гнилью кочанов во время хранения [1].

Лучшая лежкоспособность поздней капусты отмечена при соотношении азота, фосфора и калия в кочане 2,3 : 1 : 3,5 и в общей массе капустных растений в период уборки 2,5 : 1 : 3,5. Повышение доли азота в этом соотношении на 30-40% приводит к развитию грибковых болезней, точечного некроза, растрескиванию кочанов и в результате этого к снижению лежкости капусты, увеличению естественной убыли, что сводит на нет прибавку урожая, полученную от применения удобрений [2].

Целью наших исследований было изучение влияния доз минеральных удобрений на сохранность и качество сохраняемой продукции гибридов поздней белокочанной капусты. Перед нами стояли следующие задачи: определить естественную убыль при длительном хранении кочанов, а также выход товарной продукции после очистки сохраняемой продукции; определить изменение качества полученной продукции при хранении.

Опыты проводили в 2003 и 2004 гг. в УНЦ «Овощная опытная станция им. В. И. Эдельштейна» на высококультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, которая характеризовалась следующими агрохимическими показателями (в слое 0~20 см): гумус по Тюрину — от 4,7 до 7,5%; очень высокое содержание подвижных форм фосфора (по Кирсанову) и подвижного калия — соответственно 39-50 и 26-34 мг/100 г почвы.

Материалами для исследований служили гибриды F1: Колобок, Монарх, Амтрак, Валентина и Би192хХт51пм.

Общая площадь участка составила в 2003 г. 588 м², блок делянки 39,2 м², в 2004 г. — соответственно

980 и 49 м². В одном блоке размещали 5 гибридов, учетное число растений составляло от 15 до 20 шт. на делянку. Размер делянки — 5,6 м² в 2003 г. и 7 м² в 2004 г. В 2003 и 2004 гг. посев на рассаду проводили во 2-й декаде апреля, посадки в открытый грунт — в конце мая по схеме 70х50 см. Уборку проводили в 1-й декаде октября сплошным методом.

Опыт развернут в пространстве и во времени, имел 5 вариантов в 3-кратной повторности в 2003 г. и 4-кратной повторности в 2004 г. Схема опыта и планируемая урожайность показаны в табл. 1.

Дозы удобрений определены методом элементарного баланса. В расчетах учитывали: хозяйственный вынос питательных веществ, использование питательных веществ почвы и действие минеральных удобрений с учетом коэффициентов использования элементов.

Таблица 1

Схема опыта и планируемая урожайность

Вариант	Доза удобрения, кг д.в./га	Планируемая урожайность, т/га
<i>2003 г.</i>		
1 — контроль	0	30
2 — 90N	90	40
3 — 160N — 30K	190	50
4 — 250N — 125K	375	60
5 — 340N — 220K	560	70
<i>2004 г.</i>		
1 — контроль	0	35
2 — 50N	50	43
3 — 100N	100	50
4 — 180N — 25P	205	60
5 — 260N — 110P — 90K	460	70

Результаты исследований

Разработанная нами система удобрения позволила получить высокую урожайность в оба года исследований (табл. 2). При увеличе-

Таблица 2

Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность гибридов поздней белокочанной капусты, т/га (2003-2004 гг.)

Вариант	Гибриды F1				
	Колобок	Монарх	Амтрак	Валентина	Би192хХт51пм
<i>2003 г.</i>					
1 (контроль)	61,7	46,2	74,1	70,3	66,2
2	75,3	65,3	87,1	86,2	87,4
3	85,5	79,1	98,8	96,6	94,7
4	95,0	84,0	112,1	103,8	110,5
5	100,7	95,3	110,5	123,2	124,2
НСР ₀₅	6,3	5,7	8,9	9,0	5,6
<i>2004 г.</i>					
1	55,5	48,3	50,1	53,7	48,4
2	64,9	57,8	64,4	63,6	56,7
3	69,4	69,8	78,3	78,5	64,5
4	74,0	77,5	88,8	91,8	73,2
5	75,5	78,1	97,4	90,0	80,7
НСР ₀₅	4,1	5,6	2,1	4,8	3,8
<i>В среднем за 2 года</i>					
1	58,6	47,2	62,1	62,0	57,3
2	70,1	61,6	75,7	74,9	72,0
3	77,4	74,4	88,5	87,6	79,6
4	84,5	80,7	100,4	97,8	91,8
5	88,1	86,7	103,9	106,6	102,5
НСР ₀₅	5,2	5,7	5,5	6,9	4,7

нии дозы минеральных удобрений в 2003 г. от 0 (контроль) до 560 кг д.в. на 1 га урожай возрастал в среднем на 74%, в 2004 г. — на 65%.

В 2003 г. наибольшую продуктивность показали гибриды Валентина (123,2 т/га) и Би192хХт51пм (124,2 т/га), наименьшую — Монарх (около 90 т/га), а гибриды Колобок и Амтрак заняли промежуточное положение (соответственно 100 и 110 т/га). В 2004 г. более продуктивными были гибриды Амтрак (97,4 т/га) и Валентина (90,0 т/га), а гибриды Колобок, Монарх и Би192хХт51пм показали почти одинаковую урожайность в наиболее удобренном варианте — соответственно 75,5, 78,1 и 80,7 т/га.

В среднем за 2 года гибрид Валентина имел наибольшую продуктивность (107 т/га). Несколько уступали ему гибриды Би192хХт51пм и Амтрак (103-104 т/га), а наименее урожайными (87-88 т/га) оказались гибриды Колобок и Монарх (см. табл. 2).

После уборки в 1-й декаде октября 2003 г. капусту положили в хранилище (с естественной вентиляцией) Овощной опытной станции. В 2003 г. условия в хранилище были не очень благоприятные для длительного хранения капусты. В начале хранения до декабря температура в хранилище не опускалась ниже 7°С. В результате резко увеличивалась естественная убыль, так как интенсивно шло испарение влаги и дыхание.

При хранении урожая 2003 г. самая высокая естественная убыль отмечалась в наиболее удобренном варианте у гибрида Монарх и составляла 29%. Следующими по потере были гибриды Би192хХт51пм, Валентина, Колобок (20-22%). Наименьшая естественная убыль была у гибрида Амтрак (17%). В конт-

рольном варианте (без удобрений) естественная убыль составила у гибридов Амтрак, Монарх, Валентина — 13-15%, у гибрида Би192хХт51пм — 20%, а самая низкая отмечена у гибрида Колобок — 8% (табл. 3).

С увеличением доз минеральных удобрений, в частности азотных, естественная убыль для всех гибридов увеличивалась и составила в среднем в 1-м варианте 14%, во 2-м — 15%, в 3-м — 17%, в 4-м — 18% и в 5-м варианте 22% (см. табл. 3).

Выход товарной продукции после очистки кочанов по гибридам и вариантам был разным. Гибрид Амтрак урожая 2003 г. являлся самым лежким и выход его товарной продукции составлял 77% в контроле и 72% в самом удобренном варианте. Несколько уступал ему гибрид Валентина — 74 и 71%. Наименее лежкими были гибриды Монарх и Би192хХт51пм, выход чистой продукции в контроле составлял 68 и 66%, а в 5-м варианте — соответственно 53 и 66%.

Следует отметить, что выход товарной продукции после хранения у гибрида Би192хХт51пм практически остался неизменным в вариантах опыта.

В 2004 г., благодаря морозам в ноябре, в хранилище температура быстро опускалась до нужного уровня, что хорошо сказалось на хранении кочанов. Наименьшая и одинаковая в вариантах естественная убыль при хранении урожая 2004 г. отмечена у гибрида Амтрак (8%). Менее лежким оказался гибрид Би192хХт51пм, его естественная убыль достигала 13% в 5-м варианте. У других гибридов эта величина не превышала 11% и практически была одинаковой во всех вариантах (табл. 4). Отходы от очистки кочанов составляли от

Таблица 3

Влияние минеральных удобрений на сохранность гибридов капусты
(после 7 мес хранения), 2003-2004 гг.

Гибрид	Вариант	Убыль, %		Выход продукции, %
		естественная	от очистки	
Колобок	1 (контроль)	8	17	75
	2	12	14	74
	3	16	15	69
	4	16	13	71
	5	22	18	60
	НСР ₀₅			
Монарх	1	15	17	68
	2	17	21	62
	3	20	17	63
	4	24	15	61
	5	29	18	53
	НСР ₀₅			
Амтрак	1	13	10	77
	2	15	9	76
	3	17	9	74
	4	14	12	74
	5	17	11	72
	НСР ₀₅			
Валентина	1	15	11	74
	2	14	15	71
	3	15	12	73
	4	17	12	71
	5	20	9	71
	НСР ₀₅			
Би192хХт51пм	1	20	14	66
	2	18	14	68
	3	17	13	70
	4	17	15	68
	5	20	14	66
	НСР ₀₅			

15 до 18% у гибрида Колобок, у гибридов Монарх 16-19%, Амтрак 11-15%, Валентина 12 —15% и Би192хХт51пм 15-18%. Выход товарной продукции у всех гибридов был неодинаковый. Выявлено, что гибриды Амтрак и Валентина имели высокую сохранность, и выход товарной продукции составлял от 81 до 77% и 79-75% соответственно. У других гибридов выход товарной продукции в контроле составлял 74-75%, а в наиболее удобренном варианте — 69-72% (см. табл. 4).

Исследования показали, что в среднем за 2 года гибриды Амтрак

и Валентина были более лежкими, чем остальные гибриды.

Перед закладкой на хранение урожая 2003 г. в кочанах капусты гибридов Колобок, Монарх, Амтрак, Валентина и Би192хХт51пм содержалось сухого вещества 8,2—8,7%; 7,9-9,0; 9,4-10,2; 8,5-9,6; 7,9-8,4%, а в 2004 г. — соответственно 8,1-8,6%; 8,4-8,7; 9,9-10,6; 8,4-9,3; 8,3-8,7%.

После 7 мес. хранения в кочанах гибридов как урожая 2003 г., так и урожая 2004 г. содержание сухого вещества уменьшалось в среднем на 25%, однако выявлено различие

Таблица 4

Влияние минеральных удобрений на сохранность гибридов капусты
(после 7 месяцев хранения), 2004-2005 гг.

Гибрид	Вариант	Убыль, %		Выход продукции, %
		естественная	от очистки	
Колобок	1 (контроль)	10	15	75
	2	11	14	75
	3	11	16	73
	4	11	18	71
	5	11	18	71
	НСР ₀₅			
Монарх	1	10	16	74
	2	10	15	75
	3	10	18	72
	4	11	16	73
	5	9	19	72
	НСР ₀₅			
Амтрак	1	8	11	81
	2	8	13	79
	3	8	14	78
	4	8	15	77
	5	8	15	77
	НСР ₀₅			
Валентина	1	9	12	79
	2	9	13	78
	3	10	14	76
	4	11	14	75
	5	10	15	75
	НСР ₀₅			
Би192хХт51пм	1	10	15	75
	2	11	18	71
	3	12	18	70
	4	12	18	70
	5	13	18	69
	НСР ₀₅			

между гибридами. После хранения урожая 2003 г. (табл. 5) в кочанах гибрида Амтрак содержалось в среднем 8,3% сухого вещества, а максимальное значение отмечено в контрольном варианте — 8,5%. У гибрида Валентина содержание сухого вещества было 8,0% в контрольном варианте и в среднем по вариантам 7,7%. У остальных гибридов после 7 мес хранения среднее содержание сухого вещества по вариантам составило у гибридов Колобок — 6,6%, Монарх — 6,7% и Би192хХт51пм — 6,5%.

В кочанах урожая 2004 г. после хранения содержание сухого веще-

ства было несколько больше, чем в кочанах урожая 2003 г. Наивысшее содержание сухого вещества отмечалось у гибридов Амтрак и Валентина, в среднем 8,5 и 8% соответственно, наименьшее — у гибридов Би192хХт651пм и Монарх и составляло в среднем 7,0 и 7,2%. Гибрид

Колобок занимал промежуточное положение и содержал в среднем 7,5% сухого вещества.

После 2 лет наблюдения можно сказать, что гибриды поздней белокочанной капусты после 7 мес хранения сохранили достаточно высокое содержание сухого вещества. В среднем за 2 года гибрид Амтрак

Таблица 5

**Содержание сухого вещества в кочанах гибридов поздней белокочанной капусты
после 7 мес хранения, %**

Вариант	Колобок	Монарх	Амтрак	Валентина	Би192хХт51пм	В среднем
<i>2004 г.</i>						
1 (контроль)	7,0	7,1	8,5	8,0	6,9	7,5
2	6,8	6,7	8,5	7,7	6,6	7,3
3	6,4	6,6	8,2	7,7	6,4	7,1
4	6,3	6,6	8,0	7,4	6,4	6,9
5	6,3	6,5	8,0	7,5	6,4	6,9
В среднем	6,6	6,7	8,3	7,7	6,5	
НСР ₀₅	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
<i>2005 г.</i>						
1	8,0	7,6	8,8	8,4	7,4	8,0
2	7,8	7,4	8,6	8,1	7,2	7,8
3	7,4	7,0	8,4	7,9	7,0	7,5
4	7,1	6,9	8,3	8,0	6,9	7,4
5	7,3	7,1	8,3	7,7	6,8	7,4
В среднем	7,5	7,2	8,5	8,0	7,0	
НСР ₀₅	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	
<i>В среднем за 2 года</i>						
1	7,5	7,4	8,7	8,2	7,2	7,8
2	7,3	7,1	8,6	7,9	6,9	7,6
3	6,9	6,8	8,3	7,8	6,7	7,3
4	6,7	6,8	8,2	7,7	6,7	7,2
5	6,8	6,8	8,2	7,6	6,6	7,2
В среднем	7,1	7,0	8,4	7,9	6,8	
НСР ₀₅	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	

имел наиболее высокое содержание сухого вещества (до 8,7%), следующим был гибрид Валентина — 8,2% и далее по порядку гибриды Колобок, Монарх и Би192хХт51пм — 7,5, 7,4 и 7,2% (см. табл. 5).

Перед закладкой на хранение урожая 2003 г. кочаны капусты гибридов Колобок, Монарх, Амтрак, Валентина и Би192хХт51пм содержали витамина С 21-33 мг%; 22-34; 25-34; 28-39; 20~32мг%, а в 2004 г. — соответственно 25-32 мг%; 25-35; 27-36; 30-41; 23-33мг%.

Содержание витамина С после хранения сократилось в 1,5 и 2 раза. В кочанах урожая 2003 г. содержание этого витамина после хранения было практически на одинаковом уровне у всех гибридов и во всех вариантах. У гибридов Амтрак и Валентина содержание витамина С составило в среднем 15 мг%, у гиб-

рида Колобок — 13, Монарх — 14 и Би192хХт51пм — 12 мг%.

В кочанах урожая 2004. г. после хранения содержание витамина С у гибрида Амтрак было больше, чем у других гибридов, и составляло в среднем 18 мг%. Гибриды Монарх и Валентина сохранили примерно одинаковое количество витамина С — 16-17 мг%. Несколько ниже его содержание было у гибридов Колобок и Би192хХт51пм — 15 мг%.

В среднем за 2 года после 7 мес хранения гибрид Амтрак имел достаточно высокое содержание витамина С — 17 мг%, практически не уступали ему гибриды Валентина — 16 мг%, Би192хХт51пм — 13 мг%, Монарх и Колобок — 14 и 15 мг% (табл. 6).

Перед закладкой на хранение урожая 2003 г. кочаны капусты гибридов Колобок, Монарх, Амтрак,

Таблица 6

**Содержание витамина С в кочанах гибридов поздней белокочанной капусты
после 7 мес хранения, мг% от сырой массы**

Вариант	Колобок	Монарх	Амтрак	Валентина	Би192хХт51пм	В среднем
<i>2004 г.</i>						
1 (контроль)	13	12	15	14	10	13
2	12	15	15	14	12	14
3	12	14	14	15	13	14
4	14	14	14	14	11	13
5	13	14	16	16	12	14
В среднем	13	14	15	15	12	
НСР ₀₅	2,3	2,0	2,6	2,4	2,1	
<i>2005 г.</i>						
1	14	15	17	15	13	15
2	14	16	17	16	15	16
3	16	17	18	16	16	17
4	17	18	19	17	15	17
5	17	18	19	17	15	17
В среднем	15	17	18	16	15	
НСР ₀₅	2,0	2,7	2,3	2,9	2,2	
<i>В среднем за 2 года</i>						
1	14	14	16	15	12	14
2	13	16	16	15	14	15
3	14	16	16	16	15	16
4	16	16	17	16	13	15
5	15	16	18	17	14	16
В среднем	14	15	17	16	13	
НСР ₀₅	2,2	2,4	2,4	2,6	2,1	

Валентина и Би192хХт51пм содержали сахаров 4,3-5,3%; 4,1-5,2; 4,9—5,6; 4,7-6,1; 3,2-4,9%, а в 2004 г. — соответственно 4,2-4,3%; 3,8-4,2; 4,0-5,1; 4,4-5,2; 3,6-4,3%.

После хранения урожая 2003 г. наибольшее содержание общего сахара отмечено в кочанах гибридов Амтрак и Валентина, среднее содержание его составляло 5,4% от сырой массы. Максимальное содержание общего сахара в контрольном варианте было у гибрида Амтрак — 5,1%, а в самом удобренном варианте у гибрида Валентина — 5,9% от сырой массы. Наименьшее содержание общего сахара отмечено у гибрида Би192хХт51пм в контрольном варианте — 3,6%. Гибриды Монарх и Колобок содержали в среднем 4,8 и 4,5% общего сахара.

В урожае 2004 г. различий в содержании общего сахара между

вариантами после хранения не выявлено, но установлено разное его содержание у гибридов. Наивысшее содержание общего сахара отмечалось у гибридов Амтрак и Валентина, в среднем 4,3-4,4%. Максимальное содержание было у гибрида Валентина в 5-м варианте (4,6% от сырой массы). Несколько уступали по этому показателю гибриды Колобок и Монарх, которые содержали соответственно в среднем 3,9% общего сахара. Как в 2003 г., так и в 2004 г. гибрид Би192хХт51пм имел после хранения самое низкое содержание общего сахара, составившее в контрольном варианте 3,3% от сырой массы (табл. 7).

В среднем за 2 года у гибридов поздней белокочанной капусты было высокое содержание общего сахара после хранения, особенно у гибридов Амтрак и Валентина.

Таблица 7

**Содержание общего сахара в кочанах гибридов поздней белокочанной капусты
после 7 мес хранения, % от сырой массы**

Вариант	Колобок	Монарх	Амтрак	Валентина	Би192xХт51пм	В среднем
<i>2004 г.</i>						
1 (контроль)	4,5	4,7	5,1	4,8	3,6	4,5
2	4,4	4,7	5,1	5,6	3,6	4,7
3	4,3	4,7	5,5	5,6	4,4	4,9
4	4,7	4,8	5,4	5,1	4,9	5,0
5	4,4	5,0	5,5	5,9	5,0	5,2
В среднем	4,5	4,8	5,3	5,4	4,3	
НСР ₀₅	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	
<i>2005 г.</i>						
1	3,8	3,8	4,2	4,3	3,3	3,9
2	3,8	3,7	4,2	4,4	3,6	3,9
3	3,9	3,9	4,2	4,4	3,6	4,0
4	3,9	4,1	4,4	4,5	3,8	4,1
5	3,9	4,1	4,5	4,6	3,8	4,2
В среднем	3,9	3,9	4,3	4,4	3,6	
НСР ₀₅	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	
<i>В среднем за 2 года</i>						
1	4,2	4,3	4,7	4,6	3,5	4,2
2	4,1	4,2	4,7	5,0	3,6	4,3
3	4,1	4,3	4,9	5,0	4,0	4,5
4	4,3	4,5	4,9	4,8	4,4	4,6
5	4,2	4,6	5,0	4,3	4,4	4,7
В среднем	4,2	4,4	4,8	4,9	4,0	
НСР ₀₅	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	

Таблица 8

**Содержание нитратов в кочанах гибридов поздней белокочанной капусты
после 7 мес хранения, мг% от сырой массы**

Вариант	Колобок	Монарх	Амтрак	Валентина	Би192xХт51пм	В среднем
<i>2004 г.</i>						
1 (контроль)	260	210	115	129	114	165
2	301	227	146	259	228	232
3	347	302	180	290	255	275
4	378	388	215	338	297	323
5	390	441	278	388	342	368
В среднем	335	314	187	281	247	
НСР ₀₅	97	75	50	17	15	
<i>2005 г.</i>						
1	272	286	127	209	184	215
2	314	320	140	292	281	269
3	339	350	171	347	326	307
4	370	456	258	401	395	376
5	396	481	342	424	415	411
В среднем	338	379	207	335	320	
НСР ₀₅	36	31	44	27	42	
<i>В среднем за 2 года</i>						
1	266	248	121	169	149	190
2	308	274	143	276	255	251
3	343	326	176	319	291	291
4	380	422	237	370	346	350
5	393	461	310	406	379	390
В среднем	337	347	197	308	284	
НСР ₀₅	52	55	71	37	62	

Содержание нитратов сократилось в среднем в 1,5 раза после 7 мес хранения. У всех гибридов содержание нитратов находилось в рамках предельно допустимого количества.

Установлено, что в среднем за 2003 и 2004 гг. наибольшее содержание нитратов оказалось в кочанах гибридов Колобок и Монарх — 347 мг/кг сырой массы. Гибрид Амтрак имел особенность меньше накапливать нитратов.

После 7 мес хранения в кочанах урожая 2003 г. в 5-м варианте в среднем содержалось 368 мг нитратов на 1 кг сырой массы. Если после уборки у гибрида Монарх содержание нитратов в кочанах в 3-м варианте было равно, а также превышало ПДК (т. е. 500 мг/кг), то после хранения максимальное содержание нитратов в самом удобренном варианте составляло только 441 мг/кг сырой массы. У гибрида Колобок содержание нитратов в 5-м варианте также сократилось

до 390 мг/кг сырой массы. У других гибридов (Амтрак, Валентина, Би192хХт51пм) содержание нитратов во всех вариантах осталось в рамках ПДК, но было ниже исходного (табл. 8).

Выводы

1. Применение больших доз азотных удобрений отрицательно влияло на сохранность кочанов гибридов поздней белокочанной капусты. Более лежкими в оба года исследований оказались гибриды Амтрак и Валентина.

2. После 7 мес хранения гибриды поздней белокочанной капусты обладали сравнительно высоким качеством. Содержание сухого вещества составляло в среднем за 2 года 7,4%, витамина С — 15,2 мг% и сахара — 4,5% от сухой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Китаева И.Е., Орлова В.А.* Белокочанная капуста. М.: Росагропромиздат, 1988. — 2. Рациональное применение удобрений под капусту. М.: Агропромиздат, 1998.

*Статья поступила
9 марта 2006 г.*

SUMMARY

The problem of mineral fertilizers influence upon late cabbage hybrids keeping under Non-Black-Earth-Zone conditions has been considered. It was established that after seven months of storage, new tested hybrids were of comparatively high quality.