

**Олена ГАРБУЗ,
Ольга МАСЛІЙ**

ВПЛИВ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ЗБЕРІГАННЯ НА ЯКІСТЬ КАПУСТИ ЧЕРВОНОГОЛОВОЇ

За прогнозом експертів, у наступні п'ять років Україна може залучити майже 20 млрд грн інвестицій для вирішення проблеми зберігання свіжих плодів і овочів. За їхніми оцінками, загальний прибуток українських виробників плодоовочевої продукції у 2005 р. на 56 % перевищив прибуток виробників зерна та майже в три рази – масляних культур, при тому що під овочами та фруктами зайнято

менше 3 млн га землі, в той час як під масляними культурами – на 50 %, а під зерновими – у 5 разів більше¹.

Проблема збереженості врожаю овочів залишається актуальною, оскільки реалізація продукції населенню становить іноді 50–60 % загального обсягу заготівлі². За фізіологічними нормами споживання, на долю капусти припадає близько 25 % загальної середньорічної норми овочів³. Традиційно в Україні споживають переважно білоголову капусту, проте в останні роки збільшилася частка інших видів капустяних овочів, зокрема й капусти червоноголової.

Серед багатьох факторів, що впливають на збереженість овочів, технологія зберігання залишається однією із провідних. Відомі дані, що капуста червоноголова має кращу лежкість, ніж білоголова. Рекомендовано зберігати її при температурі 0 ± 1 °С та відносній вологості повітря 92–95 % штабелями, насипом і в контейнерах; підвищення температури до 3–4 °С призводить до поширення захворювань⁴.

Досліджено вплив способів і режимів зберігання капусти червоноголової свіжої сорту *Максилла*, вирощеної на базі Інституту овочівництва і баштанництва УААН у Харківській області, на її лежкість і якість протягом 2001–2004 рр. Непошкоджені головки капусти масою не менше 0.6 кг упаковано в ящики, поліетиленові (п/ет) мішки з перфорацією і без неї, закладено на зберігання в *овочесховище з природною вентиляцією* та в *холодильну камеру*. За контрольний зразок обрано упакування в ящиковий піддон (контейнер)⁵. Облікові зразки масою 5 кг у п'ятикратному повторенні розміщено на тривале зберігання протягом 150 діб⁶.

Фізико-хімічні показники якості визначено до та після зберігання: вміст сухих речовин⁷, цукрів – ціанідним методом⁸, вітаміну С – за

¹ Петровиц О. Овощи и фрукты Украины // Продукты питания. – 2006. – № 1-2. – С. 22-23.

© Олена Гарбуз, Ольга Маслій, 2008

² Колтунов В. А., Струневич Л. М. Прогнозування збереження картоплі та овочів в системі логістики. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. – 212 с.

³ Капуста / Под ред. К. К. Плешкова. – К.: Урожай, 1990. – 111 с.

⁴ Широков Е.П., Власов Ю.В. Хранение и переработка плодов и овощей. – М.: Колос, 1972. – 90 с.; Капуста. ... 111 с.; Лизгунова Т.В., Джохадзе Т.И. Капуста краснокочанная, савойская и брюссельская. – М.: Колос, 1971. – 63 с.

⁵ ГОСТ 21133–87 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1987.

⁶ Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований). – К.: Магарач, 1998. – 152 с.; Сучасні технології в овочівництві / За ред. К.І. Яковенка. – Х.: ІОБ УААН, 2001. – 205 с.

⁷ ГОСТ 28561–90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. – М.: Изд-во стандартов, 1990.

⁸ ГОСТ 8756.13–87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – С. 72-80.

Тильмансом⁹, нітратів – іонометричним методом¹⁰. У таблицях наведено середні дані за три роки.

Контроль температури й відносної вологості повітря при зберіганні здійснено психрометрами Августа. Середні за три роки значення температури у *сховищі з природною вентиляцією* змінювалися від жовтня до березня, °С: 6.5; 2.3; 1.3; 1.8; 2.5; відносна вологість повітря була майже сталою – 97–98 %. Стабільні температура й відносна вологість повітря підтримувалися у *холодильнику* на рівні 1 ± 1 °С і 95–98 % відповідно.

При зберіганні капусти червоноголової у поліетиленових мішках без перфорації створювалося модифіковане газове середовище внаслідок високої інтенсивності дихання й обмінних процесів, притаманних капустяним овочам, особливістю яких є відсутність стану глибокого фізіологічного спокою. Саме тому ці зразки мали найменші природні втрати маси як у сховищі, так і в холодильній камері – 2.2 і 2.0 % відповідно (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив способів і режимів зберігання на вихід товарної продукції

Спосіб зберігання		Втрати маси, %	Відхилення від контролю, %	Відхід від зачистки, %	Відхилення від контролю, %	Вихід товарної продукції, %	Відхилення від контролю, %
Контроль	Сховище	6.2	–	28.7	–	65.1	–
Ящик		11.8	5.6 *	30.8	2.1	57.4	–7.7
Мішок п/ет		2.2	–4.0 *	19.6	–9.1	78.2	13.1 *
Мішок п/ет з перфорацією		7.9	1.7	20.9	–7.7	71.2	6.1
Ящик	Холодильна камера	11.2	5.0 *	27.8	–0.9	61.0	–4.1
Мішок п/ет		2.0	–4.2 *	18.4	–10.3	79.6	14.5 *
Мішок п/ет з перфорацією		3.5	–2.7	20.1	–8.6	76.4	11.3
НІР _{0.05}		3.4		15.0		12.8	

Примітка. * Різниця з контролем статистично достовірна для 5 % рівня значущості.

⁹ ГОСТ 24556–89 (ИСО 6557-1:1986; ИСО 6557-2–84). Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 10 с.

¹⁰ ГОСТ 29270–95 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. – К.: Госстандарт Украины, 1997. – 15 с.

Найбільші природні втрати маси визначено при зберіганні капусти в ящиках – 11.8 і 11.2 %. Втрати маси й відхід від зачистки під час зберігання капусти у мішках з перфорацією не набули статистично значимої різниці з контролем. Найменшу істотну різницю (НІР) розраховано при рівні ймовірності 0.95 (значущості 0.05) ¹¹.

Сумарний ефект виходу товарної продукції чітко визначив пріоритетні способи зберігання: в поліетиленових мішках у сховищі й холодильній камері. Вихід товарної продукції становив 78–80 %, що майже на 15 % більше ніж у контролі. Порівняння середніх даних виходу товарної продукції при однаковому способі зберігання, але різній температурі, показало за допомогою t-критерію ¹² відсутність впливу температури (в межах досліду) на вихід продукту із достовірністю 95 %. Ось чому штучне охолодження не є ефективним, оскільки пов'язано з витратами на енергоносії та обслуговування обладнання.

Якість овочів насамперед залежить від вмісту в них поживних речовин, необхідних організму людини. Результати дисперсійного аналізу оцінки фізико-хімічних показників якості капусти червоноголової наведено у табл. 2 ¹³.

Таблиця 2

Оцінка фізико-хімічних показників якості капусти червоноголової після зберігання

Спосіб зберігання		Вміст					
		сухих речовин		загальної кількості цукру		вітаміну С	
		%	відхилення від контролю, %	%	відхилення від контролю, %	мг на 100 г	відхилення від контролю, %
Контроль	Сховище	9.8	–	3.6	–	31.2	–
Ящик		9.9	0.1	3.4	–0.2	26.6	–4.6 *
Мішок п/ет		10.3	0.5	4.3	0.7	31.9	0.7
Мішок п/ет з перфорацією		10.0	0.2	3.7	0.1	30.8	–0.4
Ящик	Холодильна камера	9.7	–0.1	3.8	0.2	29.9	–1.3
Мішок п/ет		10.3	0.5	4.0	0.4	33.6	2.4
Мішок п/ет з перфорацією		10.6	0.8	4.1	0.5	33.9	2.7
НІР _{0.05}		–		–		–	3.4

Примітка. * Різниця з контролем статистично достовірна для 5 % рівня значущості.

¹¹ *Методика* дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

¹² *Пустыльник Е.И.* Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 288 с.; *Методика* дослідної справи ... 369 с.

¹³ Там само.

Використавши критерій Фішера, встановлено, що вміст сухих речовин і цукрів не залежить від способу зберігання: кожен з цих показників не відрізняється від контролю в межах похибки вимірювань. Вміст вітаміну С знизився на 13 % порівняно з контролем при зберіганні в ящиках у сховищі. Інші способи зберігання не показали статистично значимої різниці вмісту вітаміну з контролем.

Для урахування комплексного вмісту основних речовин хімічного складу капусти визначено часткові індекси – відношення вмісту речовини після зберігання певним способом до вмісту при закладанні на зберігання (K)¹⁴ (табл. 3). Якщо вміст основних речовин хімічного складу свіжих овочів, що закладаються на зберігання, оцінюється у п'ять балів, то після зберігання протягом 150 діб отримано 4.4 бала. Після зберігання у сховищі в поліетиленових мішках вміст сухих речовин і цукрів становили близько 90, вітаміну С – 82 % їхнього вмісту при закладанні на зберігання.

Таблиця 3

Вміст поживних речовин у капусті червоноголовій до і після зберігання у сховищі в поліетиленових мішках

Етап дослідження	Сухі речовини, %	K_1	Загальна кількість цукру, %	K_2	Вітамін С, мг/100 г	K_3	\bar{K}
До зберігання	11.3	0.91	4.8	0.90	39.1	0.82	0.88
Після зберігання	10.3		4.3		31.9		

Безпечність свіжих овочів зумовлена відсутністю або нормованим вмістом в них залишків пестицидів, солей важких металів, нітратів, мікробним забрудненням тощо. Накопичення нітратів в плодах і овочах є нормальним явищем, оскільки азот – основа харчування рослин. Такі овочі як салат, шпинат, капуста, ревінь, редька, редис накопичують значну кількість нітратів – до 4000 мг/кг. В Україні їхній вміст в овочах регламентується нормами, затвердженими Міністерством охорони здоров'я СРСР у 1989 р., де найбільший вміст (3000 мг/кг) нормується для капусти салатних видів, які постачаються до 1 липня. ВООЗ встановлено добову норму нітратів для людини – 5 мг NaNO_3 на один кілограм маси тіла (гранично допустима доза – 500 мг). При підготовці проб для визначення нітратів у хрестоцвітих використовують окиснювачі KMnO_4 або H_2O_2 , що свідчить про принципово іншу матрицю, ніж для інших овочів¹⁵.

¹⁴ Колтунов В. А., Струневич Л. М. ... 212 с.

¹⁵ Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов: Утвержд. МЗ СССР № 5061-89 от 01.08.89; Некос А.Н., Праченко Т.А., Леонов А.Ю. Экология и проблемы безо-

Наведено вміст нітратів у капусті червоноголовій у 2001–2004 рр. дослідження, оскільки на цей показник впливають різні фактори: господарсько-ботанічний сорт, коливання температури, вологість ґрунту й повітря, освітленість в період вегетації, внесення добрив тощо (табл. 4).

Таблиця 4

**Вміст нітратів у капусті червоноголовій,
мг/кг сирової маси**

Спосіб зберігання	Роки			Серед- не за три роки	Відхилення від контролю, %	
	2001–2002	2002–2003	2003–2004			
До зберігання	4980	3204	2515	3566	–	
Після зберігання						
Контроль	Сховище	924	516	181	540	–
Ящик		650	201	154	335	–205
Мішок п/ет		590	297	61	316	–224
Мішок п/ет з перфорацією		685	216	92	331	–209
Ящик	Холодильна камера	809	302	227	446	–94
Мішок п/ет		756	313	136	401	–139
Мішок п/ет з перфорацією		902	484	169	518	–22
НІР _{0.05}		–	–	–	–	97

Вміст нітратів значно коливається за роком врожаю та показує здатність червоноголової капусти накопичувати велику кількість цієї речовини.

Середню пробу для визначення нітратів склали із секторальних зон головки капусти. При довготривалому зберіганні відбувалося суттєве зниження нітратів у всіх варіантах дослідження – 80–98 % вихідного вмісту. Порівняння даних різних варіантів із контролем не проведено, оскільки похибка вимірювань була незадовільною – 7.5 %, як і відношення НІР_{0.05} до середніх значень. Проте можна констатувати, що вміст нітратів суттєво відрізняється від нормативів для пізніх ово-

чів, ГДК для цієї культури не встановлено, кількість нітратів може залишатися значною і після довготривалого зберігання.

Таким чином, використання поліетиленових мішків для довготривалого зберігання червоноголової капусти в інтервалі температур від 0 до 6.5 °С є ефективним і уможливорює збільшення виходу товарної продукції високої якості. Вміст нітратів у капусті червоноголовій потребує нормування.