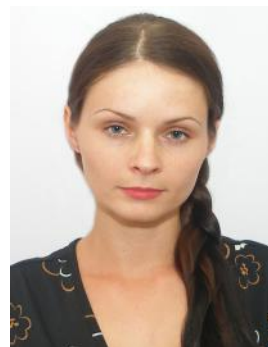


**О. В. Мельник**

доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва
novsad@ukr.net

УДК 621.796:634.11.002.71

**О. О. Дрозд**

кандидат с.-г. наук, старший викладач кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва
olga.drozd@ukr.net

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЯБЛУК СОРТУ ГОЛДЕН ДЕЛІШЕС ЗА ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ Й ІМІТАЦІЇ ТОРГОВОГО ОБОРОТУ

Анотація. У статті представлені результати досліджень змін товарної якості та природних втрат під час холодильного зберігання і тижневої експозиції за температури 20°C яблук сорту Голден Делішес, оброблених 1-метилциклопропеном (1-МЦП) після збирання. Встановлено, що післязбиральна обробка яблук сорту Голден Делішес 1-метилциклопропеном на 0,6–16,9 % збільшує вихід стандартної продукції з перевагою вищого і першого товарних сортів і знижує природні втрати. Післязбиральна обробка забезпечує в 1,5 рази менші втрати від в'янення та у 2,5 – від плодової гнилі.

Ключові слова: яблука, Голден Делішес, Смарт Фреш, зберігання, товарна якість, торговельний оборот.

А. В. Мельник

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой плодородства и виноградарства Уманский национальный университет садоводства

О. А. Дрозд

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманский национальный университет садоводства

СОХРАННОСТЬ ЯБЛОК СОРТА ГОЛДЕН ДЕЛИШЕС С ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ ИНГИБИТОРОМ ЭТИЛЕНА И ИМИТАЦИЕЙ ТОРГОВОГО ОБОРОТА

Аннотация. В статье приведены результаты исследований изменения товарного качества и потерь массы во время холодильного хранения и недельной экспозиции при температуре 20 °С яблок сорта Голден Делишес с послеуборочной обработкой 1-метилциклопропеном (1-МЦП). Установлено, что послеуборочная обработка яблок сорта Голден Делишес 1-метилциклопропеном на 0,6–16,9 % увеличивает выход стандартной продукции с преимуществом высшего и первого товарных сортов и снижает естественные потери. Послеуборочная обработка обеспечивает в 1,5 раза низший уровень потерь от увядания и в 2,5 – от плодовой гнили.

Ключевые слова: яблоки, Голден Делишес, Смарт Фреш, хранение, товарное качество, торговый оборот.

A. V. Melnyk

Doctor of Agricultural Sciences
Uman National University of Horticulture

O. O. Drozd

PhD of Agricultural Sciences
Uman National University of Horticulture

STORAGE OF GOLDEN DELICIOUS APPLES WITH POST-HARVEST TREATMENT OF ETHYLENE INHIBITOR AND SHELF-LIFE

Abstract. The research results of the changes of marketable product quality and natural losses during common cold storage and a shelf life period of 7 days at 20°C (cv. Golden Delicious) under post-harvest treatment with 1-methylcyclopropene (1-MCP) were presented in the paper. It was found out that postharvest treatment of apples (cv. Golden Delicious) with 1-MCP increased marketable products output by 0,6–16,9% with the advantage of higher commodity grade and reduced a natural loss. Postharvest treatment ensures 1.5 times lower losses from wilting, 2.5 – from fruit rot.

Keywords: apples, Golden Delicious, Smart Fresh, storage, commercial quality, shelf life.

Постановка проблеми. З природним зростанням синтезу плодами етилену пов'язане покращання смаку й аромату яблук, проте й зниження їх збереженості. Попередити вплив негативних чинників і зберегти високу якість плодів можливо із застосуванням післязбиральної обробки інгібітором етилену.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Способи зберігання яблук не повністю забезпечують ефективне збереження якості продукції під час зберігання та в умовах реалізації. Період споживання плодів у свіжому вигляді продовжують за рахунок післязбиральної обробки інгібітором етилену.

Під час зберігання та реалізації відбувається дости-

гання і старіння, та знижується стійкість плодів до хвороб. Природну стійкість плодів, досягання і старіння підтримують уповільненням інтенсивності виділення етилену під час зберігання, обробляючи плоди інгібітором етилену 1-метилциклопропеном (1-МЦП, препарат Смарт Фреш) після збирання.

Інтенсивність і збалансованість процесів обміну речовин у плодах визначає якість продукції – фізіологічні розлади й ураження грибковими захворюваннями, а отже, тривалість зберігання і стійкість у торговельному обороті. Обробка яблук 1-МЦП уповільнює досягання плодів за температури 20 °С на 30–40 діб та підтримує їх високу природну стійкість за рахунок збереження цілісної

ультраструктури клітин, що захищає яблука від загнивання [1].

Якість яблук після 3–5-місячного зберігання у звичайній атмосфері із застосуванням 1-МЦП відповідає стану плодів після зберігання в регульованому газовому середовищі. Післязбиральна обробка плодів 1-МЦП, особливо важлива, для країн з недостатньо розвинутою інфраструктурою сховищ з регульованим газовим середовищем [2].

Сорт яблук Голден Делішес займає лідируючу позицію в Україні і країнах Європейського союзу [3]. Плоди цього сорту відносять до групи з високою чутливістю до 1-МЦП [4]. Післязбиральна обробка інгібітором етилену ефективно впливає на збереження якості продукції під час зберігання та в умовах реалізації торговельного підприємства [5].

Мета статті. Вдосконалити технологію зберігання яблук сорту Голден Делішес для збереження якості в умовах торговельного обороту післязбиральною обробкою плодів 1-МЦП, встановити вплив цієї обробки на вихід

стандартної продукції, природні втрати та ураження плодовою гниллю.

Методика дослідження. Дослідження проводили впродовж 2007–2009 рр. на кафедрі плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Яблука сорту Голден Делішес відбирали у філії кафедри – фермерському господарстві «Обрій» Немирівського району Вінницької обл. Планування і ведення дослідів та обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [6].

Яблука заготовляли з настанням збиральної стиглості з урахуванням щільності м'якуша, вмісту сухих розчинних речовин, йод-крохмальної проби та індексу Стрейфа. З типових для помологічного сорту дерев відбирали однорідні за ступенем стиглості яблука вищого товарного сорту за ГСТУ 01.1-37-160:2004. Відразу формували облікові одиниці, інспектуючи продукцію на відсутність пошкоджень, й укладали у вистелені папером ящики № 75 (ГОСТ 10131-93) з розподілом на три частини (повторності по 6 кг) перегородками з цупкого паперу.

Таблиця 1
Вихід товарної продукції і природні втрати яблук сорту Голден Делішес з післязбиральною обробкою 1-МЦП (Смарт Фреш) залежно від тривалості зберігання (після тижневої експозиції за температури 20°C), %

Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, міс.	Товарна продукція				Технічний брак	Природні втрати
		всього	у т.ч. товарні сорти				
			вищий	I	II		
2007 р.							
0 (контроль)	3	86,3	81,4	0	4,9	5,6	8,1
	5	71,2	0	0	71,2	19,5	9,3
	7	46,3	9,4	0	36,9	44,5	9,2
0,068	3	94,0	93,2	0	0,8	0	6,0
	5	88,1	0	53,7	34,4	4,5	7,4
	7	61,8	15,4	0	46,4	30,4	7,8
<i>HIP₀₅</i>		10,5	7,5	5,0	9,4	9,8	0,7
2008 р.							
0	3	93,0	93,0	0	0	0	7,0
	5	85,3	61,9	11,6	11,8	5,2	9,5
	7	63,8	29,4	4,7	29,7	27,2	9,0
0,068	3	94,7	94,7	0	0	0	5,3
	5	92,8	85,0	2,1	5,7	0	7,2
	7	76,7	72,0	1,2	3,5	15,5	7,8
<i>HIP₀₅</i>		5,1	5,4	4,7	4,0	4,1	1,8
2009 р.							
0	3	96,1	84,4	0	11,7	0	3,9
	5	94,3	71,8	0	22,5	0	5,7
	7	89,8	31,0	0	58,8	3,8	6,4
0,068	3	96,7	94,2	0	2,5	0	3,3
	5	94,1	85,7	0	8,4	0	5,9
	7	92,8	31,8	34,1	26,9	0,8	6,4
<i>HIP₀₅</i>		2,9	9,1	6,4	12,7	2,7	1,2
2007-2009 рр.							
0	3	91,7	86,0	0	5,7	1,9	6,3
	5	83,6	44,6	3,8	35,2	8,2	8,2
	7	66,7	23,3	1,6	41,8	25,1	8,2
0,068	3	95,2	94,0	0	1,2	0	4,8
	5	91,7	56,9	18,6	16,2	1,5	6,8
	7	77,1	39,7	11,8	25,6	15,5	7,3
<i>HIP₀₅</i>		6,2	7,3	5,2	8,5	5,1	1,2

Сюди ж укладали поліетиленові сітки з плодами для обліку природних втрат. Число ящиків кожного варіанту відповідало періодичності товарного аналізу.

У день збору продукцію охолоджували за температури $5 \pm 1^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря 85–90 %, уникаючи присутності зовнішнього джерела етилену – не призначених для дослідження плодів. Наступного дня половину продукції обробляли 1-МЦП за рекомендацією виробника препарату Смарт Фреш. Для цього ящики з плодами ставили в газонепроникний контейнер з плівки завтовшки 200 мк, куди вміщували склянку з дистильованою водою і розраховану на одиницю об'єму дозу порошкоподібного препарату. Циркуляцію повітря в контейнері здійснювали вентилятором.

Після 24-годинної експозиції контейнер знімали і продукцію ставили на зберігання в камеру з температурою $3 \pm 1^\circ\text{C}$ та відотною вологістю повітря 85–90 %. Необроблену (контроль) і дослідну продукцію розміщували поруч, оскільки на оброблені 1-МЦП плоди етилен не діє. Температуру в камері контролювали спиртовими термометрами й автоматично, відносну вологість повітря – гігрометром.

Оцінку товарного стану проводили за ГСТУ 01.1-37-160:2004 після трьох, п'яти і семи місяців зберігання та додаткової семидобової експозиції за температури 20°C (імітація торгового обороту).

Основні результати дослідження. Зміна якості яблук сорту Голден Делішес після зберігання і тижневої експозиції за температури 20°C визначалася післязбиральною обробкою 1-МЦП та тривалістю зберігання (табл. 1).

Зі збільшенням тривалості зберігання вихід стандартної продукції поступово знижувався, а природні втрати і рівень технічного браку зростали. Після тримісячного зберігання необроблених яблук з подальшою експозицією за температури 20°C у 2007 р. вихід стандартної продукції склав 86,3 %, у той час як за післязбиральної обробки 1-МЦП рівень якості продукції на 7,7 % вищий. При цьому частка вищого сорту за обробки 1-МЦП на 11,8 % перевищила відповідний показник контролю з нижчим на 4,1 % рівнем другого товарного сорту. За обробки 1-МЦП відсутній технічний брак і на 2,1 % нижчі природні втрати.

Після п'ятимісячного холодильного зберігання і подальшої експозиції за температури 20°C післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила на 16,9 % вищий вихід

стандартної продукції, порівняно з контролем.

При цьому вихід першого і другого товарних сортів склав відповідно 53,7 і 34,4 %, тоді як у контролі стандартна продукції представлена лише другим товарним сортом. Рівень технічного браку продукції з обробкою 1-МЦП знизився на 15,0 %, а природні втрати – на 1,9 % (див. табл. 1).

На момент закінчення зберігання після семидобової експозиції за температури 20°C вищий на 15,5 % вихід стандартної продукції з післязбиральною обробкою 1-МЦП з вищим на 6,0 % рівнем вищого і на 9,5 % другого товарних сортів, порівняно з необробленими плодами. В той же час технічного браку менше і відповідно на 4,1 та 1,4 % нижчі природні втрати.

Схожі тенденції спостерігалися у 2008 та 2009 рр., де післязбиральна обробка 1-МЦП сприяла вищому на 0,6–12,9 % виходу стандартних плодів сорту Голден Делішес з більшою на 1,7–42,6 % часткою вищого товарного сорту. Порівняно з необробленими плодами, рівень технічного браку нижчий на 3,0–11,7%, а природні втрати – на 0,2–2,3 %.

У середньому за 2007–2009 роки досліджень післязбиральна обробка 1-МЦП плодів сорту Голден Делішес забезпечила на 3,5–10,4 % вищий вихід товарної продукції (з більшою часткою вищого і першого товарних сортів), рівень технічного браку впродовж семимісячного періоду зберігання з подальшою тижневою експозицією за температури 20°C знизився на 1,9–9,6 %, а природні втрати – на 0,9–1,5 % (див. табл. 1).

Причини втрат якості і переведення продукції в категорію технічного браку – в'янення й ураження плодовою гниллю (табл. 2).

Частка зів'ялих під час зберігання плодів зростала внаслідок більших природних втрат. Найбільші втрати від в'янення зафіксовано після семимісячного холодильного зберігання з подальшою експозицією за температури 20°C у 2007–2008 рр., причому за післязбиральної обробки 1-МЦП рівень показника на 10,0–10,5 % нижчий. У середньому за роки досліджень обробка 1-МЦП у 1,5 рази знизил втрати продукції від в'янення, порівняно з необробленими плодами.

Упродовж зберігання плодова гниль прогресувала з найбільшими втратами в 2007 р. після п'ятимісячного зберігання необроблених 1-МЦП плодів (10,1 %). Післязбиральна обробка яблук сорту Голден Делішес 1-МЦП знизил рівень плодової гнилі на 1,2–5,6 % та забез-

Таблиця 2

В'янення й ураження яблук сорту Голден Делішес плодовою гниллю залежно від року врожаю, післязбиральної обробки 1-МЦП (Смарт Фреш) та тривалості зберігання (після тижневої експозиції за температури 20°C), %

Втрати	Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, міс.	Рік дослідження			Середнє 2007–2009 рр.
			2007	2008	2009	
В'янення	0	3	0	0	0	0
		5	9,4	4,0	0	4,5
		7	38,3	22,4	0	20,2
	0,068	3	0	0	0	0
		5	0	0	0	0
		7	28,3	11,9	0	13,4
НІР ₀₅			4,6	3,8	-	4,6
Плодова гниль	0	3	5,6	0	0	1,9
		5	10,1	1,2	0	3,7
		7	6,2	4,8	3,8	4,9
	0,068	3	0	0	0	0
		5	4,5	0	0	1,5
		7	2,1	3,6	0	2,0
НІР ₀₅			8,2	2,2	2,5	3,2

печила повну відсутність ураження в 2009 р. В середньому за роки досліджень, обробка 1-МЦП знизила втрати продукції від плодової гнилі у 2,5 рази, порівняно з необробленими плодами.

Висновки. Післязбиральна обробка 1-МЦП яблук сорту Голден Делішес забезпечує залежно від року урожаю вищий на 0,6–16,9 % вихід товарної продукції впродовж зберігання з подальшою семидобовою експозицією за температури 20 °С, в тому числі вищий рівень вищого і першого товарних сортів. Рівень технічного браку на 3–14,1 % нижчий та на 0,2–2,3 % менші природні втрати, у 1,5 рази менші втрати від в'янення та у 2,5 – від плодової гнилі, порівняно з необробленими плодами.

Література

1. Poldervaart G. Correct use of SmartFresh considerably improves eating quality / G. Poldervaart // European fruitgrowers magazine. – 2009. – № 7. – P. 6–7.
2. Tomala K. Zbiór i przechowywanie / K. Tomala, K. Jeziorek, U. Grzymala // Sad. – 2010. – № 8. – P. 9–11.
3. Binard P. European apple outlook 2014 «a quantitative and qualitative review» // 38-th International conference Prognosfruit 2014. 6–8.08.2014. – Istanbul, 2014. – 52 pp.

4. Beaudry R. Use of 1-MCP on apples / R. Beaudry, C. Watkins / Perishables handling quarterly. – 2001. – № 108. – P. 12–16.
5. Гудковский В. А. Инновационные технологии хранения плодов, ягод и овощей / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, А. Е. Балакирев, Ю. Б. Назаров // Проблемы развития АПК региона. – 2010. – № 3 (3). – С. 78–83.
6. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований) / [С. Ю. Дженева, В. И. Иванченко, Э. Л. Дженева и др.]; под ред. С. Ю. Дженева и В. И. Иванченко. – Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 1998. – 152 с.

References

1. Poldervaart G. Correct use of SmartFresh considerably improves eating quality / G. Poldervaart // European fruitgrowers magazine. – 2009. – № 7. – P. 6–7.
2. Tomala K. Harvesting and storage / K. Tomala, K. Jeziorek, U. Grzymala // Orchard. – 2010. – № 8. – P. 9–11.
3. Binard P. European apple outlook 2014 «a quantitative and qualitative review» // 38-th International conference Prognosfruit 2014. 6–8.08.2014. – Istanbul, 2014. – 52 pp.
4. Beaudry R. Use of 1-MCP on apples / R. Beaudry, C. Watkins / Perishables handling quarterly. – 2001. – № 108. – P. 12–16.
5. Hudkovskiy V. A., Kozhyna L. V. et al. (2010). Innovative technology for storage of fruits, berries and vegetables. Problems of development of agribusiness in the region, 2010, no.3, pp. 78–83 (in Russian).
6. Ivanchenko V. Y., Dzheneeva E. L. et al. (1998). Guidelines for the storage of fruits, vegetables and grapes (organizing and conducting research). Yalta: the Institute of Vine and Wine «Magarach», 1998. 152 p. (in Ukrainian).

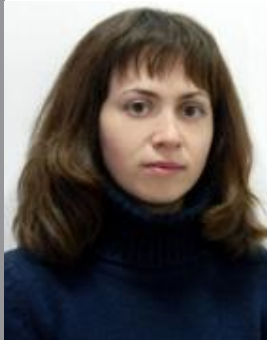


Г. М. Господаренко
доктор с.-г. наук, професор,
Уманського національного
університету садівництва
Hospodarenko@mail.ru

УДК 665.939.4:633.11



В. В. Любич
кандидат с.-г. наук, доцент
Уманського національного
університету садівництва
LyubichV@gmail.com



І. О. Полянецька
кандидат с.-г. наук,
старший викладач
Уманського національного
університету садівництва
Polyanetska@mail.ua

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД БІЛКА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ СОРТУ ТА ЛІНІЇ

Анотація. Наведено результати досліджень вмісту основних амінокислот у зерні пшениці спельти залежно від походження сорту, індекс комплексного оцінювання вмісту незамінних амінокислот і забезпечення їх біологічної потреби в харчуванні людини. В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст основних амінокислот змінювався від 115,0 у лінії LPP 3117 до 183,6 г/кг зерна стандарту (сорт Зоря України). Білок зерна пшениці спельти найбільше містить глютамінової кислоти, проліну та лейцину. Вміст глютамінової кислоти змінювався від 32,5 до 47,8 г/кг зерна, проліну – від 8,6 до 18,3, лейцину – від 8,0 до 13,1 г/кг зерна залежно від походження сорту та лінії пшениці спельти.

Найбільшим вмістом незамінних амінокислот характеризувалося зерно сорту Зоря України – 55,5 г/кг. У зерні сортів NSS 6/01 цей показник був на 8 %, Schwabenkorn – на 9, а Австралійська 1 – на 14 % менший порівняно з сортом Зоря України (st). Зерно ліній, отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*, мало істотно менший вміст незамінних амінокислот порівняно зі стандартом. Найбільший їх вміст мав білок зерна ліній LPP 1305 і LPP 3218 відповідно 42,4 та 42,0 г/кг, а найменший він був у лінії LPP 3117 – 38,1 г/кг.

Вміст незамінних амінокислот найкраще збалансований у зерні сорту Зоря України, що підтверджено найбільшим індексом комплексного оцінювання (ІКО) – 1,62. Найгірший показник ІКО встановлено в зерні ліній LPP 1224 і LPP 3117, отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*, в яких він становив відповідно 1,08 і 1,05. Обраховано, що 100 г зерна пшениці спельти найбільше задовольняє біологічну потребу дорослої людини фенілаланіном – 22–42 %, а найменше лізином – 12–19 % залежно від походження сорту. Із досліджуваних сортів і ліній найбільше забезпечувало цю потребу 100 г зерна сортів Зоря України – 19–42 %, NSS 6/01 – 17–32 і Schwabenkorn – 16–32, а найменше зерно лінії LPP 3117 – 14–24 % залежно від амінокислоти.

Ключові слова: пшениця спельта, амінокислота, біологічна потреба, індекс комплексного оцінювання.

Г. Н. Господаренко

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманський національний університет садівництва