

вирощування, своєчасне збирання та ретельну післязбиральну доробку продукції.

Оптимальними умовами зберігання моркви є температура 0...+2°C та відносна вологість повітря 90–95%. Використання сучасних технологій зберігання та дотримання санітарних вимог дозволяє значно зменшити втрати продукції та забезпечити збереження її високої якості протягом тривалого періоду.

Список використаних джерел

1. Барабаш О.Ю., Тараканов Г.І. Овочівництво. Київ : Вища школа, 2017. 374 с.
2. Бобось І.М. Удосконалення технологій вирощування коренеплодів для зберігання та переробки: монографія. Київ: «ЦП«Компринт», 2015. 227с.
3. Болотських О.С. Овочівництво. Харків : Основа, 2018. 512 с.
4. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 496 с.
5. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Київ : Аграрна освіта, 2018. 393 с.
6. Жук В.М. Технологія зберігання овочів і плодів. Львів : Новий Світ, 2020. 352 с.

УДК 664.8.037:634.723:577.16

ВПЛИВ ОБРОБКИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ВИХІД СТАНДАРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ПЛОДІВ ОБЛІПИХИ

Сердюк Д.І., аспірант

Прісс О.П., доктор техн. наук, професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

Войцехівський В.І., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Холодильне зберігання плодів обліпихи супроводжується значним ризиком погіршення їх товарної якості. Це зумовлено високим вмістом вологи в тканинах, тонкою шкірочкою та підвищеною чутливістю плодів до механічних пошкоджень. За таких умов навіть при знижених температурах можливий розвиток мікробіологічного псування та фізіологічних порушень. Герметичне пакування лише частково зменшує вплив зовнішніх чинників, однак не запобігає перебігу внутрішніх біохімічних процесів у тканинах плодів і не забезпечує повного збереження їх якості протягом зберігання.

У практиці зберігання плодово-ягідної продукції все ширше застосовують обробку біологічно активними речовинами. Їх використання пов'язане з антиоксидантними та антимікробними властивостями, що сприяє уповільненню окисних процесів і стримуванню розвитку мікрофлори [1]. Водночас наявні публікації висвітлюють переважно окремі аспекти дії таких обробок, зокрема зниження мікробіологічного ураження, уповільнення окисно-відновних процесів і збереження біологічно активних сполук. Питання їх комплексного впливу на втрати плодів під час холодильного зберігання залишається недостатньо вивченим.

Подібна ситуація характерна і для досліджень, присвячених плодам обліпихи. В сучасних наукових джерелах плоди обліпихи розглядають не лише як локальну плодову сировину, здатну доповнювати сезонний асортимент продукції, а і як цінне природне джерело біологічно активних сполук. Їх висока харчова та біологічна цінність зумовлена наявністю комплексу компонентів, які формують виражені функціональні властивості. Характерною особливістю плодів обліпихи є поєднання значного вмісту аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук і ліпідної фракції, багатой на біологічно активні жирні кислоти. Саме такий склад визначає високий антиоксидантний потенціал плодів і їх значення у підтриманні окисно-відновної рівноваги в організмі людини [2–4].

Проте, основну увагу в наукових дослідженнях приділено переробці, консервуванню та оцінці функціональних властивостей плодів обліпихи, тоді як технологічні аспекти холодильного зберігання висвітлено обмежено. У зв'язку з цим доцільним є комплексне вивчення впливу біологічно активних речовин і параметрів холодильного зберігання на збереженість плодів обліпихи.

З погляду на це, метою досліджень було вивчення впливу обробки плодів обліпихи біологічно активними речовинами на вихід стандартної продукції під час холодильного зберігання з вакуумною дегазацією у герметичних контейнерах.

Об'єктом дослідження були свіжозібрані плоди обліпихи (*Hipporhae rhamnoides* L.) сорту «Чуйська» у фазі споживчої стиглості. Після механізованого збирання плоди очищали від гілочок і рослинних домішок, інспектували за якістю, сортували за ступенем стиглості та калібрували за розміром. Із проб вилучали пошкоджені, недозрілі, перезрілі плоди та сторонні домішки. Підготовлену сировину промивали питною водою температурою 18...20°C, видаляли поверхневу вологу та перед обробкою витримували 15–20 хв за температури 18...20°C для вирівнювання температури плодів.

Дослідження проводили за схемою факторного експерименту, в якому вивчали вплив типу обробки біологічно активними речовинами, рівня вакуумної дегазації та маси заповнення тари. Для обробки використовували наступні розчини біологічно активних речовин: 0,3%-й розчин аскорбінової кислоти, 0,05% - вий розчин екстракту розмарину, 0,1% - й розчин хітозану (рН=4,0). У якості контролю були плоди, оброблені водою. Робочі розчини

готували безпосередньо перед використанням. Для одержання 0,3% розчину аскорбінової кислоти 3,0 г речовини розчиняли в 1 л питної води. Розчин розмарину концентрацією 0,05% готували зі стандартизованого екстракту, який попередньо вивільняли з капсул, відважували та розчиняли у воді з подальшим перемішуванням до утворення однорідної суспензії. Хітозан розчиняли у слабокислому середовищі, створеному додаванням лимонної кислоти до рН $4,0 \pm 0,1$, з контролем кислотності потенціометричним методом.

Плоди обробляли зануренням у відповідний розчин протягом 2 хв за температури $19 \pm 1^\circ\text{C}$, після чого витримували на ситах 10 хв для видалення залишкової вологи. Контрольні та дослідні зразки фасували у жорсткі полімерні контейнери об'ємом 500 мл із герметичними кришками. Використовували два варіанти заповнення тари: 80% об'єму (250 ± 10 г) і 95% об'єму (300 ± 10 г). Вакуумну дегазацію проводили в герметичній камері типу DZ-260. Після обробки перевіряли герметичність упаковки та відсутність її деформації. Зберігання здійснювали за температури $2 \pm 1^\circ\text{C}$. Повторність дослідів – триразова.

Оцінювання показників проводили до зберігання та на 30-ту добу. Визначали втрати маси, частку плодів із ознаками мікробіологічного псування та фізіологічних розладів, а також вихід стандартної продукції. Після завершення зберігання зразки витримували за температури $18...20^\circ\text{C}$, відкривали контейнери та розділяли вміст на плоди і рідку фракцію, що включала конденсат і виділений клітинний сік. Обидві фракції зважували, а розрахунок втрат маси та облік дефектної продукції виконували за стандартними методиками [5]. Результати визначень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив обробки біологічно активними речовинами на вихід стандартних плодів обліпихи, %

Вид обробки (фактор А)	Рівень дегазації (фактор В)	Маса закладки (фактор С)	Втрати маси, %	Втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів, %	Вихід стандартної продукції, %
Контроль (обробка водою)	Без дегазації	250 г	$8,7 \pm 0,2$	$5,3 \pm 0,8$	$86,0 \pm 0,5$
		300 г	$9,5 \pm 0,5$	$8,5 \pm 0,1$	$82,0 \pm 0,3$
	80 кПа	250 г	$6,8 \pm 0,7$	$4,2 \pm 0,5$	$89,0 \pm 0,2$
		300 г	$7,5 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,2$	$86,0 \pm 0,4$
	50 кПа	250 г	$5,9 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,1$	$91,0 \pm 0,6$
		300 г	$6,6 \pm 0,6$	$5,4 \pm 0,4$	$88,0 \pm 0,3$
0,3% розчин АК	Без дегазації	250 г	$5,4 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,3$	$91,0 \pm 0,7$
		300 г	$6,1 \pm 0,2$	$5,9 \pm 0,3$	$88,0 \pm 0,6$
	80 кПа	250 г	$4,2 \pm 0,4$	$2,8 \pm 0,4$	$93,0 \pm 0,5$
		300 г	$4,9 \pm 0,4$	$5,1 \pm 0,2$	$90,0 \pm 0,3$
	50 кПа	250 г	$3,6 \pm 0,6$	$1,4 \pm 0,1$	$95,0 \pm 0,4$

		300 г	4,1±0,7	2,9±0,1	93,0±0,4
0,05% розчин екстракту розмарину	Без дегазації	250 г	4,2±0,2	2,8±0,3	93,0±0,4
		300 г	4,8±0,2	5,2±0,3	90,0±0,2
	80 кПа	250 г	3,3±0,3	1,7±0,4	95,0±0,5
		300 г	3,9±0,1	3,1±0,3	93,0±0,1
	50 кПа	250 г	2,5±0,1	0,5±0,4	97,0±0,4
		300 г	3,1±0,4	1,9±0,2	95,0±0,4
0,1% розчин хітозану	Без дегазації	250 г	3,1±0,1	1,9±0,1	95,0±0,3
		300 г	3,8±0,2	4,2±0,2	92,0±0,7
	80 кПа	250 г	2,4±0,1	0,6±0,1	97,0±0,5
		300 г	2,9±0,3	2,1±0,4	95,0±0,6
	50 кПа	250 г	1,9±0,1	0,1±0,1	98,0±0,4
		300 г	2,3±0,3	0,7±0,1	97,0±0,3

Отримані результати показали, що вихід стандартної продукції плодів обліпихи істотно залежав від виду обробки, рівня вакуумної дегазації та маси закладки. У всіх дослідних варіантах застосування біологічно активних речовин супроводжувалося зменшенням втрат маси, зниженням частки плодів із мікробіологічними захворюваннями та фізіологічними розладами, а також підвищенням виходу стандартної продукції порівняно з контролем. Додатковий позитивний ефект забезпечувала вакуумна дегазація, тоді як збільшення маси закладки з 250 до 300 г у більшості випадків погіршувало результати зберігання.

У контрольному варіанті, де плоди обробляли водою, за відсутності дегазації були зафіксовані найгірші показники збереженості. За маси закладки 250 г втрати маси становили 8,7%, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – 5,3%, а вихід стандартної продукції – 86,0%. За збільшення маси закладки до 300 г ці показники погіршувалися: втрати маси зростали до 9,5%, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – до 8,5%, а вихід стандартної продукції знижувався до 82,0%. Це свідчить про істотний негативний вплив більш щільного заповнення тари на збереженість плодів.

Застосування дегазації в контрольних зразках сприяло покращенню результатів. За рівня дегазації 80 кПа вихід стандартної продукції підвищувався до 89,0% при закладці 250 г і до 86,0% при 300 г. За дегазації 50 кПа спостерігалось подальше покращення: втрати маси знижувалися до 5,9% і 6,6%, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – до 3,1% і 5,4%, а вихід стандартної продукції зростав до 91,0% і 88,0% відповідно. Отже, навіть без використання БАР вакуумна дегазація позитивно впливала на збереження плодів.

Обробка 0,3% розчином аскорбінової кислоти забезпечувала кращі результати порівняно з контролем в усіх варіантах дослідження. Без дегазації втрати маси становили 5,4% при масі закладки 250 г і 6,1% при 300 г, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – 3,6% і 5,9%, а

вихід стандартної продукції – 91,0 % і 88,0% відповідно. За дегазації 80 кПа вихід стандартної продукції підвищувався до 93,0% для 250 г і 90,0% для 300 г. Найкращі результати в цій групі були отримані при дегазації 50 кПа, де вихід стандартної продукції досягав 95,0% за маси 250 г і 93,0% за маси 300 г, тоді як втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів знижувалися до 1,4 % і 2,9 % відповідно.

Вищу ефективність порівняно з аскорбіною кислотою продемонструвала обробка 0,05% розчином екстракту розмарину. Уже без дегазації вихід стандартної продукції становив 93,0% при фасуванні 250 г і 90,0% при 300 г, що перевищувало відповідні показники для аскорбінової кислоти. За дегазації 80 кПа вихід стандартної продукції зростав до 95,0 % і 93,0%, а втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів знижувалися до 1,7% і 3,1%. Найкращі показники в цій групі були зафіксовані при дегазації 50 кПа: втрати маси становили лише 2,5% і 3,1%, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – 0,5% і 1,9%, а вихід стандартної продукції досягав 97,0% і 95,0% відповідно для 250 і 300 г.

Найвищу ефективність серед усіх досліджених варіантів забезпечила обробка 0,1% розчином хітозану. Навіть без дегазації цей варіант характеризувався високою збереженістю плодів: вихід стандартної продукції становив 95,0% за маси 250 г та 92,0% за маси 300 г. При дегазації 80 кПа цей показник зростав до 97,0% і 95,0%, а втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів знижувалися до 0,6% і 2,1%. Максимальний ефект спостерігався у варіанті поєднання хітозану з дегацією 50 кПа. За маси закладки 250 г втрати маси становили лише 1,9%, втрати від мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів – 0,1%, а вихід стандартної продукції досягав 98,0%. За маси 300 г відповідні показники становили 2,3%, 0,7% і 97,0%. Саме цей варіант виявився найбільш ефективним за всіма оціненими показниками.

Окремо слід відзначити чіткий вплив маси закладки. У межах кожного варіанта обробки та кожного рівня дегазації фасування по 250 г забезпечувало нижчі втрати маси, менший розвиток мікробіологічних захворювань і фізіологічних розладів та вищий вихід стандартної продукції порівняно з фасуванням по 300 г. Найбільш виражено це проявлялося у контрольних зразках без дегазації, де збільшення маси закладки зумовило зниження виходу стандартної продукції з 86,0 до 82,0%. У варіантах із застосуванням БАР та дегазації ця різниця зберігалася, хоча була меншою, що свідчить про часткову компенсацію негативного впливу більшої маси закладки завдяки попередній обробці та вакуумуванню.

Таким чином, отримані дані дають можливість стверджувати, що найкращим поєднанням факторів було застосування 0,1% розчину хітозану, дегазації 50 кПа та маси закладки 250 г, за якого забезпечувався максимальний вихід стандартної продукції на рівні 98,0% за мінімальних втрат маси і майже повної відсутності плодів із ознаками мікробіологічних захворювань та фізіологічних розладів.

Список використаних джерел

1. Krishnan R., Misra M., Subramanian J., Mohanty A. Emerging trends and application of edible coating as a sustainable solution for postharvest management in stone fruits: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2025. Vol 24. №3. P. e70179. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70179>
2. Wang Z., Zhao F., Wei P., Chai X., Hou G., Meng Q. Phytochemistry, health benefits, and food applications of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. P.1036295. DOI: [10.3389/fnut.2022.1036295](https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1036295)
3. Zhu P., Ren Y., Wei C., Luo J., Wu D., Ye X., Tian J. (2025). Compounds from sea buckthorn and their application in food: A review. *Food Chemistry*. 2025. Vol. 476. P. 143428. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.143428>
4. Зарецька Д.К., Сердюк М.Є., Кривонос І.А., Бандура В.М. Заморожений напівфабрикат з додаванням обліпихи, як сировина для продуктів функціонального призначення. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання*. Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. Вип. 23, т. 1. С. 199-206. DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-199-206
5. Сердюк М.Є., Прісс О.П., Гапріндашвілі Н.А., Іванова І.Є. Дослідницький практикум. Ч.1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Люкс, 2020. 364 с. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/19207>

УДК 633.111.1:631.81.095:631.527

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЖИВЛЕННЯ, В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Кірчук Є.І., доктор філософії
Голуб Є.А., канд с.-г. наук
Литвиненко М.А., доктор с.-г. наук
Решетникова В.С., канд. с.-г. наук
Сауляк Н.І., канд. с.-г. наук
*Селекційно-генетичний інститут
 Національний центр насіннезнавства та сортовивчення*

Вступ. Сучасна аграрна наука перебуває на етапі фундаментальної трансформації, зумовленої необхідністю розв'язання дилеми між зростаючим попитом на продовольство та дедалі складнішими екологічними викликами.