

ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ДОРОбКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОбКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

УДК 664.8.032 : 634.23

ТОВАРНА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ВИШНІ З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ РОЗЧИНОМ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ

О. В. ВАСИЛИШИНА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів
Уманський національний університет садівництва
E-mail:elenamila@i.ua

Анотація: Проблема якості і ефективності зберігання на сьогодні актуальна, особливо для малолежких плодів вишні. Тому покращення якості та післязбиральної доробки плодів є актуальним питанням.

Останнім часом зростає інтерес до використання саліцилової кислоти та її похідних. Однак, майже не існує відомостей щодо впливу обробки плодів вишні саліциловою кислотою на їх якість після зберігання. Тому метою нашої роботи було вивчення впливу попередньої обробки розчином саліцилової кислоти на товарну якість плодів вишні після зберігання.

Для цього плоди вишні сортів Шпанка та Лотовка 2017–2018 року врожаю обприскували за день до збирання водним розчином 50 мг / л чи 100 мг / л саліцилової кислоти. Висушували природним шляхом. Через 24 години плоди знімали з дерева типові за забарвленням та формою, укладали в ящики № 5 по 5 кг у кожний. Зберігали за температури $5 \pm 0,5$ °C та відносної вологості повітря 95 ± 1 %. За наступними варіантами: контроль – необроблені плоди та плоди вишні, оброблені розчинами саліцилової кислоти.

Після зберігання визначали товарну якість продукції та облік природних втрат маси плодів шляхом їх зважування на вагах.

Результати досліджень показали, що обприскування плодів вишні 100 мг / л розчином саліцилової кислоти подовжує термін їх зберігання до 21 доби з виходом товарної продукції 81,2–84,4 % та природними втратами маси 3,3–3,5 %. На втрати маси найбільше впливають фактори тривалість зберігання – 37 % та вид обробки – 4,1 %.

Ключові слова: плоди вишні, товарна якість, втрати маси, саліцилова кислота

Актуальність. Україна посідає важливе місце у виробництві кісточкових, зокрема черешні та вишні (*Prunuscerasus L.*) в Європі [1, с. 86–99]. Одними з найдавніших сортів вишні є Лотовка та Шпанка, які

приспособлені до кліматичних умов вирощування в будь-якому регіоні України. Плоди вишні ціняться у населення завдяки високому вмісту кислот, а особливо антоціанів, заліза, калію, вітаміну С тощо. [2, с. 61–63; 3, с. 226–232]. Ці складові речовини і біологічно активні компоненти запобігають захворюванням серцево-судинної системи, раку, запальним захворюванням. Однак, такі фактори, як ступінь стиглості під час збирання врожаю, умови зберігання, знижують харчову та товарну цінність продукції. Проблема якості і ефективності зберігання на сьогодні актуальна, особливо для малолежких плодів вишні. Тому покращення якості та післязбиральної доробки плодів є актуальним питанням.

Останнім часом зростає інтерес до використання саліцилової кислоти та її похідних: ацетилсаліцилової кислоти та метилсаліцилату.

Саліцилова кислота – це ендогенна рослинна субстанція, що відіграє важливу роль у широкому спектрі фізіологічних процесів: цвітіння та стійкості до ураження збудників [3, с. 226–232.; 4, с. 665–673]. Застосування саліцилатів зменшує розпад поживних речовин, підвищує стійкість до захворювань та покращує якісні властивості після зберігання: зовнішній вигляд, структуру та вміст поживних речовин для абрикосів [5, с. 113–120], черешні [6, с. 5483–5489], слив [7, с. 1911], томатів [8, с. 7466–7473].

Саліцилова кислота затримує процес дозрівання, який проявляється у зменшенні інтенсивності забарвлення, меншій втраті маси, інтенсивності дихання порівняно з контролем [8, с. 7466–7473; 9, с. 102–109]. Крім того, дослідники N. Kumar та ін. [10, с. 1744–1747] відмічають, що у томатів, оброблених саліциловою кислотою, знижується виділення етилену і затримується процес досягання [10, с. 1744–1747]. Тому саліцилова кислота може бути безпечною і екологічно чистою речовиною для обробки плодів перед зберіганням.

Однак, майже не існує відомостей щодо впливу обробки плодів вишні саліциловою кислотою на їх якість після зберігання.

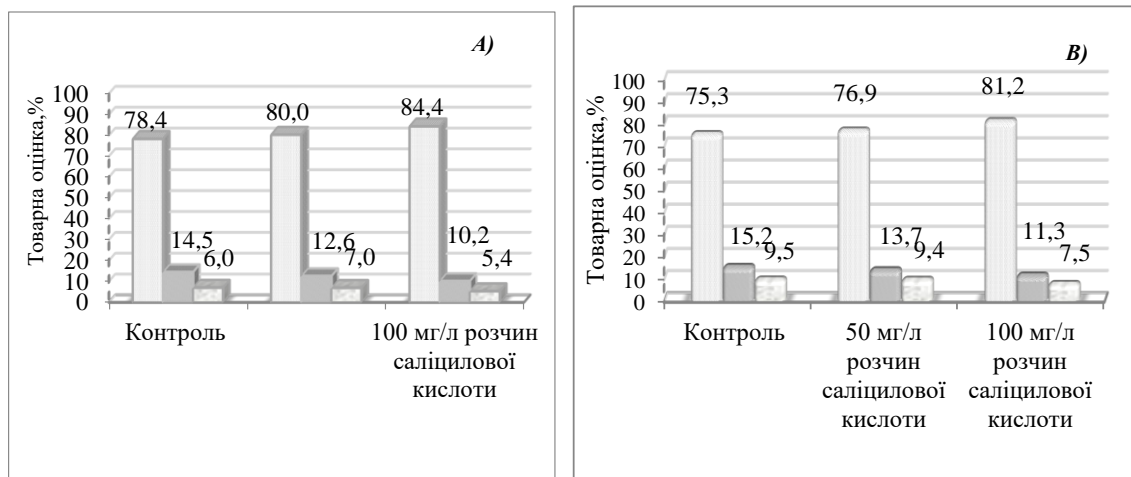
Тому **метою** нашого **дослідження** було вивчення впливу попередньої обробки розчином саліцилової кислоти на товарну якість плодів вишні після зберігання.

Методи і матеріали дослідження. Плоди вишні сортів Шпанка та Лотовка 2017–2018 року врожаю обприскували за день до збирання водним розчином 50 мг / л чи 100 мг / л саліцилової кислоти. Висушували природним шляхом. Через 24 години плоди знімали з дерева типові за забарвленням та формою, укладали в ящики № 5 по 5 кг у кожний, згідно методичних вказівок щодо зберігання плодів, овочів та винограду [11, с. 152]. Зберігали в умовах холодильних камер кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів за температури $5 \pm 0,5$ °C та відносної вологості повітря 95 ± 1 % за наступними варіантами: контроль – необроблені плоди та плоди вишні, оброблені розчином 50 мг / л чи 100 мг / л саліцилової кислоти.

Після зберігання визначали товарну якість продукції згідно ГСТУ 01.1-37-167:2004 та облік природних втрат маси плодів методом фіксованих проб шляхом зважування плодів на вагах. Критерії закінчення

зберігання плодів – втрати маси не більше 6 % (Найченко, 2001) [12, с. 211]. Математичну обробку даних проводили за В. Ф. Мойсейченко (1992) [13, с. 362] на персональному комп'ютері за програмою „Excel 2000”.

Результати дослідження та їх обговорення. За даними досліджень (рис. 1) обприскування плодів вишні розчинами саліцилової кислоти дозволило продовжити тривалість зберігання до 21 доби. Найвищий вихід стандартної продукції для плодів вишні сорту Шпанка – 80,4 % та Лотовка – 81,2 % з найменшим абсолютним відходом – 5,4 % та 7,5 % – після зберігання для плодів вишні після обприскування (100 мг / л) розчином саліцилової кислоти. Це очевидно пов'язано із підвищенням стійкості до захворювань та покращення якості плодів вишні після зберігання, на що також вказують результати досліджень D. Valero (2011), M. J. Giménez (2016) [6, с. 5483–5489; 9, с. 102–109]. Дещо менший вихід товарної продукції для плодів вишні сортів Лотовка та Шпанка із застосуванням (50 мг / л) розчину саліцилової кислоти на 1,6 та 2 % нижче порівняно із контролем.



□ – товарна продукція; ▨ – технічний брак; ■ – абсолютний відхід.

Рис. 1. Товарна оцінка плодів вишні сортів А) Шпанка та В) Лотовка після зберігання (HIP_{05} товарної продукції = 0,4; HIP_{05} технічний брак = 0,7; HIP_{05} абсолютний відхід = 0,7)

Обробка плодів вишні розчином 100 мг / л дозволила знизити абсолютний відхід на 1,7 та 2 % для плодів вишні сортів Шпанка та Лотовка. Тоді як термін зберігання плодів вишні та рівень абсолютного відходу для плодів, оброблених 50 мг / л саліциловою кислотою майже не відрізнявся від контролю. Очевидно, що обробка 50 мг / л саліциловою кислотою менш ефективна в процесі зберігання.

Протягом зберігання плодів, зокрема вишні, на дихання витрачаються сухі речовини, цукри, кислоти тощо та відбувається випаровування вологи. Допустимі втрати маси при цьому становлять до 10 % від початкової ваги [14, с. 328]. За результатами наших досліджень (рис. 2) втрати маси плодів вишні сортів Шпанка та Лотовка склали 4,9 % та 5,1 %.

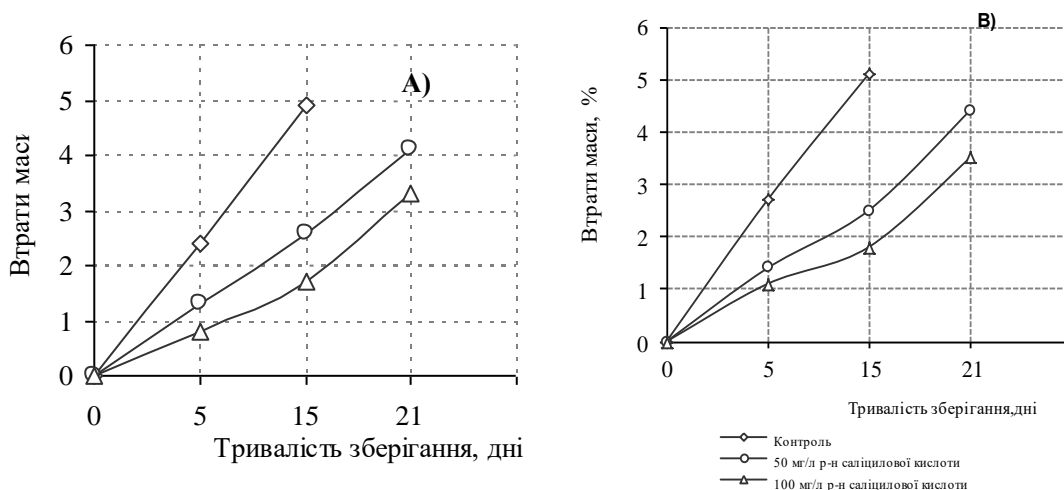


Рис. 2 Втрати маси плодів вишні сортів А) Шпанка та В) Лотовка протягом зберігання ($HP_{05} = 0,4$)

Обробка плодів вишні розчином саліцилової кислоти дозволила знизити природні втрати маси до 3,3-4,4 %. Найменші втрати маси для плодів вишні, оброблених 100 мг/л – 3,3 та 3,5 %, що в 1,4-1,5 раза нижче порівняно з контролем.

Для встановлення впливу особливостей сорту (А) та виду товарної обробки (В) на рівень природних втрат маси за зберігання плодів був проведений дисперсійний аналіз (рис. 3).

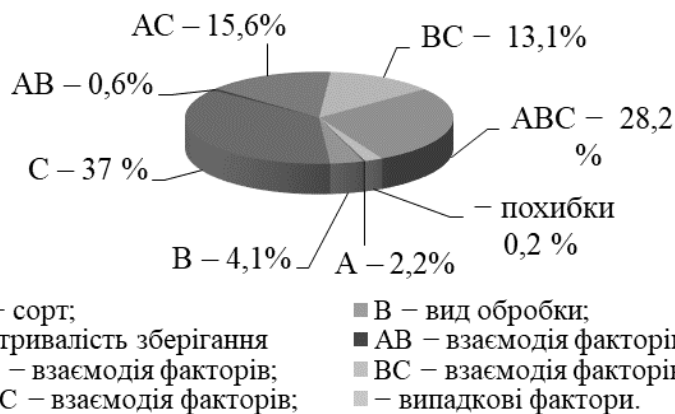


Рис. 3. Частка впливу фактора А (сорт), В (вид обробки) і С (тривалість зберігання) на природні втрати маси плодів вишні

Результати аналізу дали змогу встановити, що найбільший вплив на втрати маси здійснює фактор тривалості зберігання (37 %). Частка впливу інших факторів дещо менша і складає: вид обробки (фактор В) – 4,1 %, сорт (фактор С) – 2,2 %, взаємодія факторів АВС – 28,2 %.

Висновки і перспективи. Обприскування плодів вишні 100 мг/л розчином саліцилової кислоти подовжує термін їх зберігання до 21 доби з виходом товарної продукції 81,2–84,4 % та природними втратами маси

3,3–3,5 %. На втрати маси найбільший вплив має фактор тривалості зберігання – 37 % та вид обробки – 4,1 %.

Використання обприскування розчином саліцилової кислоти плодів вишні в саду може використовуватись як дешевий і ефективний спосіб для збереження якості плодів протягом зберігання.

References

1. Wani, A. A., Singh, P., Gul, K., Wani, M. H., Langowski, H. C. (2014). Sweet cherry (*Prunus avium*): Critical factors affecting the composition and shelf life. *Food Packaging and Shelf Life*, 1(1), 86–99.
2. Vasylyshyna, O. (2017). Changes in antioxidant activity of cherry fruits and grapes during freezing. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 15(2), 61–63.
3. Gimenez, M. J., Valverde, J. M., Valero, D., Guillen, F., Martinez-Romero, D., Serrano, M., Castillo, S. (2014). Quality and antioxidant properties on sweet cherries as affected by preharvest salicylic and acetylsalicylic acids treatments. *Food Chemistry*, 160, 226–232. doi:10.1016/j.foodchem.2014.03.107
4. Giménez, M. J., Valverde, J. M., Valero, D., Díaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Serrano, M., Moral, J., Castillo, S. (2015). Methyl salicylate treatments of sweet cherry trees improve fruit quality at harvest and during storage. *Scientia Horticulturae*, 197(14), 665–673. doi:10.1016/j.scienta.2015.10.033
5. Wang, Z.; Ma, L.; Zhang, X.; Xu, L.; Cao, J.; Jiang, W. (2015). The effect of exogenous salicylic acid on antioxidant activity, bioactive compounds and antioxidant system in apricot fruit. *Scientia Horticulturae*, 181(2), 113–120. doi:10.1016/j.scienta.2014.10.055
6. Valero, D.; Díaz-Mula, H.M.; Zapata, P. J.; Castillo, S.; Guillén, F.; Martínez, R. D.; Serrano, M. (2011). Postharvest treatments with salicylic acid, acetylsalicylic acid or oxalic acid delayed ripening and enhanced bioactive compounds and antioxidant capacity in sweet cherry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(10), 5483–5489. doi: 10.1021/jf200873j
7. Martínez-Espla, A., Serrano, M., Valero, D., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Zapata, P. J. (2017). Enhancement of antioxidant systems and storability of two plum cultivars by preharvest treatments with salicylates. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(9), 1911. doi: 10.3390/ijms18091911
8. Soleimani Aghadam, M., Asghari, M. R., Moradbeygi, H., Mohammadkhani, N., Mohayjeji, M., Rezapour-Fard, J. (2012). Effect of postharvest salicylic acid treatment on reducing chilling injury in tomato fruit. *Romanian Biotechnological Letters*, 17(2), 7466–7473.
9. Giménez, M. J., Valverde, J. M., Valero, D., Zapata, P. J., Castillo, S., Serrano, M. (2016). Postharvest methyl salicylate treatments delay ripening and maintain quality attributes and antioxidant compounds of 'Early Lory' sweet cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 117, 102–109. doi:10.1016/j.postharvbio.2016.02.006
10. Kumar, N., Tokas, J., Kumar, P., Singal, H. R. (2018). Effect of salicylic acid on post-harvest quality of tomato (*Solanum lycopersicum L.*) fruit. *International Journal of Chemical Studies*, 6(1), 1744–1747.
11. Dzheneeva, S. Yu., Yvanchenko, V. Y. (1998). *Metodycheskye rekomendatsyy po khranenyiu plodov, ovoshchei y vynohrada. Orhanyzatsyya y provedeniya yssledovanyi. [Methodical recommendations on the storage of fruits, vegetables and grapes. Organization and conducting of research]. Yalta: Ynstytut vynohrada y vyna «Maharach», 152.*

12. Naichenko, V. M. (2001). Praktykum z tekhnolohiizberihannia i pererobky plodiv ta ovochiv z osnovamy tovaroznavstva: navchalnyi posibnyk. [Practicum on technology of storage and processing of fruits and vegetables]. Kyiv: FADA LTD, 211.

13. Moiseichenko, V. F. (1992). Osnovy naukovykh doslidzhen u plodivnytstvi, ovochivnytstvi, vynohradarstvi ta tekhnolohii zberihannia plodoovochevoi produktsii. [Fundamentals of scientific research in fruit growin, vegetable growing and storage technology of fruit and vegetable production]. Kyiv: NMK VO, 362.

14. Naichenko, V. M., Zamorska I. L. (2010). Tekhnolohiia zberihannia i pererobky plodivtaovochiv.[Technology of storage and processing of fruits and vegetables]. Uman: Sochinskyi, 328.

ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ВИШНИ С ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ РАСТВОРОМ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Е. В. Василишина

Аннотация: На сегодняшний день актуальной остается проблема качества и эффективности хранения, особенно для малолежких плодов вишни. Поэтому актуальным является вопрос улучшения качества и переработки плодов после уборки.

В последнее время растет использование салициловой кислоты и ее производных. Тем не менее, почти нет информации о влиянии обработки плодов вишни раствором салициловой кислоты на их качество после хранения. Поэтому целью нашей работы было изучение влияния предварительной обработки раствором салициловой кислоты на товарное качество плодов вишни после хранения.

Для этого плоды вишни сортов Шпанка и Лотовка 2017–2018 года урожая опрыскивали за день до сбора урожая раствором 50 мг / л или 100 мг / л салициловой кислоты. Высушивали естественным путем. После 24 часов плоды снимали с дерева, типичные за окраской и формой, укладывали в ящики №5 по 5 кг. Хранили при температуре $5 \pm 0,5$. °C и относительной влажности 95 ± 1 % по следующим вариантам: контроль – необработанные плоды и плоды, обработанные растворами салициловой кислоты 50 мг / л или 100 мг / л.

После хранения определяли товарное качество продукции и учет природных потерь массы плодов по их взвешиванию на весах.

Результаты исследования показали, что опрыскивание плодов вишни 100 мг / л раствором салициловой кислоты продлевает сроки хранения до 21 дня с выходом товарной продукции 81,2-84,4 % и потерями массы 3,3-3,5 %. Потери массы больше всего зависят от таких факторов, как длительность хранения – 37 % и вид обработки – 4,1 %.

Ключевые слова: плоды вишни, товарное качество, потеря массы, салициловая кислота

PRODUCT QUALITY OF FRUIT FOILS WITH SALICYLIC ACID SULFUR SODIUM PROCESSING

O. Vasylyshyna

Abstract: *The problem of quality and efficiency of storage for today is relevant, especially for the little fruit of cherry blossom. Therefore improvement of quality and postharvest processing of fruits is a topical issue.*

Lately the use of salicylic acid and its derivatives is growing. However, there is almost no information about the effect of fruit processing by cherry salicylic acid on their quality after storage. Therefore the purpose of our work was to study the influence of preliminary processing of salicylic acid solution on the commodity quality of the fruit of the cherry after storage.

For this purpose the fruit of cherry varieties of Shpanka and Lotovka by 2017 – 2018 harvest was in the day before the harvest of water solution of 50 mg / l or 100 mg / l salicylic acid. Dried up naturally. After 24 hours the fruit is filmed from a tree typical of coloring and form, laid in boxes № 5 to 5 kg in each. Kept at temperatures of 5 ± 0.5 ° C and relative humidity of 95 ± 1 %. At the following variants: Control – untreated fruit and fruit of cherries processed salicylic acid solutions.

After storage, determined commodity quality of products and accounting of natural mass losses of fruits by their weighing on scales.

The results of research showed that spraying of the fruit of cherry 100 mg / l solution of salicylic acid extends their storage time to 21 days with the release of standard products 81.2-84.4 % and natural losses of mass 3.3-3.5 %. The factors of storage duration – 37 % and the type of preliminary processing – 4.1 % are most affected by the mass loss.

Keywords: *fruits of cherries, commodity quality, mass loss, salicylic acid*