

УДК: 664.8.037.1

DOI: 10.31395/2310-0478-2021-2-42-44



А.Г. Благополучна,
викладач-стажист
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини
м.Умань, Україна
E-mail: a.blagopoluchna1995@gmail.com



Н.О. Ляховська,
викладач
Уманського національного університету садівництва
м. Умань, Україна
E-mail: lyakhovska@i.ua

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ЯГІД СУНИЦІ РОЗЧИНОМ ХІТОЗАНУ НА ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИХІД ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Ягоди суниці мають короткий термін зберігання, що обумовлено тонкими покривними тканинами, завдяки чому легко втрачають свою масу. Після збору урожаю у ягодах суниці продовжуються газообмінні процеси під час яких випаровується волога із клітин, що суттєво впливає на вихід товарної продукції.

Попереднє оброблення ягідної продукції полісахаридами дозволяє продовжити термін зберігання та уповільнити обмінні процеси. Хітозан – полісахарид, який володіє антибактеріальними властивостями.

Метою даної роботи було дослідження впливу попередньої обробки розчином хітозану ягід суниці на тривалість зберігання та вихід товарної продукції.

Для досягнення мети ягоди суниці після збору обробляли розчином хітозану 0,1%; 0,3% та 0,5% концентрації та зберігали у холодильній камері за температури 0 ± 2 °C протягом 15 днів. Не оброблені ягоди використовували як контроль. Всі експериментальні дослідження виконувалися в трикратному повторенні.

Результати дослідження показали, що попередня обробка ягід суниці розчином хітозану дозволяє суттєво зменшити втрати маси. У зразках, які були оброблені розчином хітозану 0,5% концентрації втрати маси були найменшими і становили 5,5 % на кінець зберігання, що на 4,5 % менше від контрольного зразка.

Ключові слова: суниця садова, хітозан, післязбиральна обробка, їстівні покриття, зберігання.

A.H. Blagopoluchna,

Lecturer-trainee of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University (Uman), Ukraine

N.O. Liakhovska,

Lecturer at Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

EFFECT OF PRELIMINARY TREATMENT OF STRAWBERRIES WITH CHITOSANE SOLUTION ON STORAGE DURATION AND YIELD OF MARKETABLE PRODUCTS

Strawberries have a short shelf life due to the thin covering tissues, so they easily lose their weight. After harvesting in strawberries, gas exchange processes continue, during which moisture evaporates from the cells, which significantly affects the yield of marketable products.

Pre-treatment of berry products with polysaccharides allows to extend the shelf life and slow down metabolic processes. Chitosan is a polysaccharide that has antibacterial properties.

The aim of this work was to study the effect of pre-treatment with a solution of chitosan strawberries on the duration of storage and yield of marketable products.

To achieve the goal of strawberries after harvest was treated with a solution of chitosan 0,1%; 0,3% and 0,5% concentration and stored in a refrigerator at 0 ± 2 °C for 14 days. Untreated berries were used as a control. All experimental studies were performed in triplicate.

The results of the study showed that pre-treatment of strawberries with a solution of chitosan can significantly reduce weight loss. In samples that were treated with a solution of chitosan 0.5% concentration of weight loss were the lowest and was 5,5 % at the end of storage, which is 4,5 % less than the control sample.

Key words: garden strawberries, chitosan, post-harvest treatment, edible coatings, storage.

Постановка проблеми. Суниця одна із найулюбленіших та найпопулярніших ягід серед споживачів в усьому світі. Ягоди суниці мають обмежений термін зберігання, що призводить до втрати частини урожаю. Для уповільнення швидкості псування ягід, окрім використання технології холодильного зберігання, також застосовують попереднє оброблення. Хітозан природний амінополісахарид, який виявляє антибактеріальні та плівкоутворювальні властивості та може стати ефективним засобом для продовження терміну зберігання швидкопсувної ягідної сировини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Суниця має дуже тонкий епідерміс, що робить її дуже сприйнят-

ливою до механічних пошкоджень під час збирання та зберігання. Це часто призводить до погіршення якості, швидкої втрати ваги і пружності. Швидкість погіршення плодів пропорційна швидкості, з якою відбувається дихання, приблизно 15 мг/кг^{-1} за год при температурі 0 °C, збільшуючись у 4-5 разів при підвищенні температури до 10 °C [1].

Їстівні покриття можуть уповільнити процес дозрівання, продовжити термін зберігання та запобігти втраті важливих компонентів, таких як антиоксиданти, як у фруктах, так і в овочах [2–6].

Хітозан – амінополісахарид, являє собою біополімер, що володіє антибактеріальними властивостями та широ-

ко застосовується у харчовій промисловості для боротьби з хворобами, які розвиваються після збирання і під час зберігання плодючої продукції [7 – 10].

Розчини хітозану здатні утворювати на поверхні плодів і ягід прозорі плівки, які легко змиваються водою. Із застосуванням холодильного зберігання такі плівки є ефективними для продовження терміну зберігання і зменшення природних втрат маси [11 – 15].

Мета статті є висвітлення питань щодо впливу хітозанових плівок на тривалість зберігання ягід суниці та вихід товарної продукції за холодильного зберігання.

Методика дослідження.

Ягоди суниці збирали на полях навчально-наукового відділу Уманського національного університету садівництва у споживній стадії стиглості за ДСТУ

7653:2014. Оброблення ягід проводили розчином хітозану трьох концентрацій: 0,1%; 0,3%; 0,5% та залишали до повного висихання. Сухі оброблені ягоди і контроль зважували та фасували у перфоровані пластикові (PET) контейнери місткістю 500 г. Зберігання проводили у холодильній камері за температури 0 ± 2 °C з відносною вологістю повітря 90 – 95%

Товарну оцінку ягід суниці після зберігання виконували за ДСТУ 7653:2014, а природні втрати маси досліджували шляхом зважування фіксованих проб.

Основні результати дослідження.

Після дев'яти діб зберігання ягід суниці у зразку без обробки виявлено зміну кольору та утворення бурих плям (Рис.1). Подальше зберігання ягід призвело до швидкої втрати блиску, щільності тканин та маси.



Рис. 1. Зміна кольору ягід суниці після дев'яти діб зберігання в холодильній камері: А – ягоди без обробки (контроль); Б – ягоди оброблені 0,5% розчином хітозану

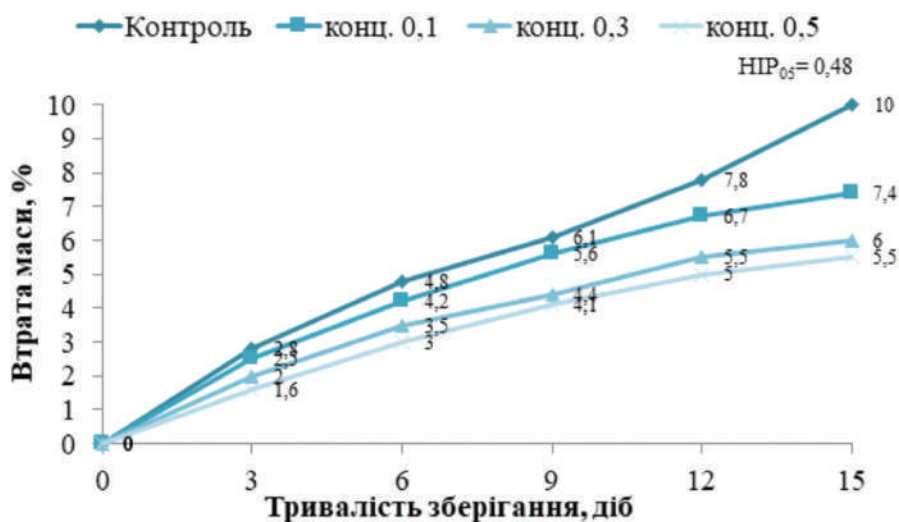


Рис. 2. Втрата маси ягід суниці під час зберігання в холодильній камері

Природні втрати маси ягід суниці наприкінці зберігання у контролі становили 10%. Оброблення ягід

водним розчином низькомолекулярного хітозану дозволило зменшити ці втрати на 2,6 – 4,5%, покращити зовнішній вигляд та підвищити вихід товарної продукції (табл. 1.).

Товарна якість ягід суниці після зберігання за температури 0 ± 2 °C

Таблиця 1

Варіант	Фактична кількість продукції, %			
	стандартної	нестандартної	технічного браку	Абсолютного відходу
Ягоди суниці (контроль)	73,74 \pm 1,12	10,83 \pm 0,64	3,11 \pm 0,38	2,32 \pm 0,1
Ягоди суниці оброблені (0,1%)	81,44 \pm 0,84	7,19 \pm 0,81	2,14 \pm 0,56	1,83 \pm 0,08

Ягоди (0,3%)	суниці	оброблені	83,77±0,54	6,48±0,51	2,00±0,32	1,75±0,06
Ягоди (0,5%)	суниці	оброблені	85,75±0,68	5,85±0,38	1,60±0,44	1,30±0,19

Дослідження показали, що вихід товарної продукції ягід суниці після зберігання істотно залежав від застосування попередньої обробки та концентрації розчину хітозану. Із збільшення концентрації розчину спостерігалось зменшення нестандартної продукції, технічного браку та абсолютного відходу. Рівень стандартної продукції у варіантах із застосуванням попереднього оброблення коливався в межах 81,44 – 85,75%, що на 7,70 – 12,01% більше за контроль.

Висновки.

Встановлено, що попереднє оброблення ягід суниці хітозаном перед зберіганням дозволяє зменшити втрати маси на 2,6 – 4,5% залежно від концентрації розчину. Вихід товарної продукції в зразках із обробкою розчином хітозану становить 81,44 – 85,75%, що на 7,66 – 12,01% більше порівняно з контролем. Попереднє оброблення має позитивний вплив на тривалість зберігання ягід суниці, що дозволяє продовжити терміни реалізації швидкопсувної продукції.

Література

- Alvarez-Suarez J. M., Mazzoni L., Forbes-Hernandez T. Y. et. al. The effects of pre-harvest and post-harvest factors on the nutritional quality of strawberry fruits: A review // *Journal of Berry Research*. 2014. № 4(1) P. 1-10
- Guo M., Yadav M. P., Jin T. Z. Antimicrobial edible coatings and films from micro-emulsions and their food applications // *International journal of food microbiology*. 2017. № 263. P. 9-16.
- Lozano-Navarro J. I., Díaz-Zavala N. P., Velasco-Santos C., et. al. Antimicrobial, optical and mechanical properties of chitosan–starch films with natural extracts // *International journal of molecular sciences*. 2017. № 18 (5). P. 997.
- Yuan G., Chen X., Li D. Chitosan films and coatings containing essential oils: The antioxidant and antimicrobial activity, and application in food systems // *Food Research International*. 2016. № 89. P. 117-128.
- Asghari M. A., Mostofi Y. Effect of cumin essential oil on postharvest decay and some quality factors of strawberry // *Journal of Medicinal Plants/ 2009*. Vol. 8. № 31. P. 25-43.
- Amal S. H. A., El-Mogy M. M., Aboul-Anean H. E. et. al. Improving strawberry fruit storability by edible coating as a carrier of thymol or calcium chloride // *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*. 2010. № 2 (3). P. 88-97.
- Badawy M. E., Rabea E. I. A biopolymer chitosan and its derivatives as promising antimicrobial agents against plant pathogens and their applications in crop protection // *International Journal of Carbohydrate Chemistry*, 2011.
- Raafat D., Sahl H. G. Chitosan and its antimicrobial potential—a critical literature survey // *Microbial biotechnology*. 2009. № 2(2). P. 186-201.
- Orzali L., Corsi B., Forni C., Riccioni L. Chitosan in agriculture: a new challenge for managing plant disease // *Biological activities and application of marine polysaccharides*. 2017. P.17-36.
- Wiącek A. E., Gozdecka A., Jurak M. Physicochemical characteristics of chitosan-TiO₂ biomaterial. 1. Stability and swelling properties // *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2018. № 57(6) P. 1859-1870.
- Romanazzi G., Feliziani E. Use of chitosan to control postharvest decay of temperate fruit: effectiveness and mechanisms of action // *In Chitosan in the preservation of agricultural commodities*. 2016. P. 155-177.
- Feliziani E., Landi L., Romanazzi G. Preharvest treatments with chitosan and other alternatives to conventional fungicides to control postharvest decay of strawberry // *Carbohydrate polymers*. 2015. № 132. P. 111-117.
- Radev, R., Pashova, S. Application of Edible Films and Coatings for Fresh Fruit and Vegetables // *Quality-Access*

to Success. 2020. № 21. P.177.

14. Perdonés Á., Escriche I., Chiralt A., Vargas M. Effect of chitosan–lemon essential oil coatings on volatile profile of strawberries during storage // *Food chemistry*. 2016. № 197. P. 979-986.

15. Ventura-Aguilar R. I., Bautista-Baños S., Flores-García G., Zavaleta-Avejar L. Impact of chitosan based edible coatings functionalized with natural compounds on *Colletotrichum fragariae* development and the quality of strawberries // *Food chemistry*. 2018. № 262. P. 142-149.

References

- Alvarez-Suarez J. M., Mazzoni L., Forbes-Hernandez T. Y. et. al. The effects of pre-harvest and post-harvest factors on the nutritional quality of strawberry fruits: A review // *Journal of Berry Research*. 2014. № 4(1) P. 1-10
- Guo M., Yadav M. P., Jin T. Z. Antimicrobial edible coatings and films from micro-emulsions and their food applications // *International journal of food microbiology*. 2017. № 263. P. 9-16.
- Lozano-Navarro J. I., Díaz-Zavala N. P., Velasco-Santos C., et. al. Antimicrobial, optical and mechanical properties of chitosan–starch films with natural extracts // *International journal of molecular sciences*. 2017. № 18 (5). P. 997.
- Yuan G., Chen X., Li D. Chitosan films and coatings containing essential oils: The antioxidant and antimicrobial activity, and application in food systems // *Food Research International*. 2016. № 89. P. 117-128.
- Asghari M. A., Mostofi Y. Effect of cumin essential oil on postharvest decay and some quality factors of strawberry // *Journal of Medicinal Plants/ 2009*. Vol. 8. № 31. P. 25-43.
- Amal S. H. A., El-Mogy M. M., Aboul-Anean H. E. et. al. Improving strawberry fruit storability by edible coating as a carrier of thymol or calcium chloride // *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*. 2010. № 2 (3). P. 88-97.
- Badawy M. E., Rabea E. I. A biopolymer chitosan and its derivatives as promising antimicrobial agents against plant pathogens and their applications in crop protection // *International Journal of Carbohydrate Chemistry*, 2011.
- Raafat D., Sahl H. G. Chitosan and its antimicrobial potential—a critical literature survey // *Microbial biotechnology*. 2009. № 2(2). P. 186-201.
- Orzali L., Corsi B., Forni C., Riccioni L. Chitosan in agriculture: a new challenge for managing plant disease // *Biological activities and application of marine polysaccharides*. 2017. P.17-36.
- Wiącek A. E., Gozdecka A., Jurak M. Physicochemical characteristics of chitosan-TiO₂ biomaterial. 1. Stability and swelling properties // *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2018. № 57(6) P. 1859-1870.
- Romanazzi G., Feliziani E. Use of chitosan to control postharvest decay of temperate fruit: effectiveness and mechanisms of action // *In Chitosan in the preservation of agricultural commodities*. 2016. P. 155-177.
- Feliziani E., Landi L., Romanazzi G. Preharvest treatments with chitosan and other alternatives to conventional fungicides to control postharvest decay of strawberry // *Carbohydrate polymers*. 2015. № 132. P. 111-117.
- Radev, R., Pashova, S. Application of Edible Films and Coatings for Fresh Fruit and Vegetables // *Quality-Access*