

УДК 664.8.032 : 634.23

ВАСИЛИШИНА О.В.

*Уманський національний університет садівництва***ЗМІНИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАМОРОЖЕНИХ
ПЛОДІВ ВИШНІ З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ
РОЗЧИНОМ АЛЬГІНАТУ НАТРІЮ**

Плоди вишні – цінна культура для технічної переробки, яка швидко псується при зберіганні. Подовжити термін їх переробки можна за рахунок розробки нових технологій зберігання та переробки сировини. Однією з таких технологій є заморожування. Метою дослідження було оцінити якість заморожених плодів вишні з нанесенням розчину альгінату натрію. Завдання дослідження – визначити вплив обробки розчином альгінату натрію на заморожені плоди вишні за фізико-хімічними показниками. Дослідження проводили протягом 2016–2018 років з плодами вишні сортів Альфа і Пам'ять Артеменка, відібраних на дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка. Плоди вишні занурювали в 2, 3 та 5 % розчин альгінату натрію та витримували 5–10 хв. Потім виймали й упаковували в поліетиленові пакети по 0,5 кг та заморожували за температури -24°C із подальшим зберіганням при температурі -18°C . Заморожені плоди вишні мають вологоутримуючу здатність по сорту Пам'ять Артеменка 5,6 та Альфа 9,5 %, що на 2,3–2,5 % перевищує показники плодів, оброблених розчином альгінату натрію. Уміст сухих розчинних речовин у плодах вишні сортів Пам'ять Артеменка та Альфа становив 15,89 та 15,84 %. Протягом заморожування він знизився на 4,2–5,2 %. В оброблених плодах вишні він дещо менший – 0,6–1,9 %. Уміст титрованих кислот у плодах вишні сортів Пам'ять Артеменка та Альфа становив 1,74 та 2,02 %. Протягом заморожування їх уміст знизився на 18,8–19 %. Плоди вишні, оброблені альгінатом натрію, мали менші втрати у вмісті титрованих кислот на 8,9–16 %. Найменші втрати на 8,9–9 % у плодів вишні, попередньо оброблених 5 % розчином альгінату натрію. Попередня обробка плодів вишні розчином альгінату натрію перед заморожуванням дала змогу покращити якість плодів вишні зі збереженням вологоутримуючої здатності на 2,3–2,5 %, сухих розчинних речовин – 0,6–1,9, титрованих кислот – 8,9–16, аскорбінової кислоти – на 8,1–17,4 %.

Ключові слова: плоди вишні, альгінат, сухі розчинні речовини, кислоти, вологоутримуюча здатність.

doi: 10.33245/2310-9270-2019-153-2-82-87

Постановка проблеми. Харчові покриття, зокрема ліпіди, полісахариди, білки, є бар'єром для проходження водяних парів, газів та інших речовин, а також носіями багатьох функціональних інгредієнтів, таких як антимікробні й антиоксидантні агенти, що підвищує якість і подовжує термін зберігання свіжих і оброблених плодів та овочів. Харчові покриття здавна використовують для збереження якості та подовження терміну зберігання свіжих плодів та овочів, зокрема лимонів та ягід. Плоди та овочі покривають занурюванням або обприскуванням харчовими плівками. На їх поверхні утворюється їстівна плівка, яка сповільнює дихання та запобігає втраті вологи. Велику кількість харчових матеріалів використовують для виробництва їстівних плівок, що виготовлені з полісахаридів та їх комбінацій [1–3].

Аналіз останніх досліджень. Харчове покриття – це покриття, що засвоюється людиною, додане до харчового продукту. Є кілька груп харчових покриттів, що класифікують на полісахариди, ліпіди, білки [2]. Полісахариди такі як хітозан, альгінат, крохмаль, целюлоза, карагінан, пектин та ін. є розповсюдженими біополімерними з'єднаннями, що використовують для виготовлення харчових покриттів і плівок. Вони також є ефективним бар'єром для газів кисню і диоксиду вуглецю [3–7].

Полісахариди включають похідні крохмалю, целюлози, альгінату, карагенану, рослинні та мікробні камеді, хітозан, пектинати. Ці покриття сприяють уповільненню дихання та утворюють на поверхні плодів газовий бар'єр та затримують втрати вологи [1, 4, 8–11].

Використання покриттів не тільки затримує втрату вологи, а й запобігає зниженню сухих розчинних речовин [2].

Екстракти морських водоростей – альгірати – основні структурні полісахариди бурих морських водоростей [1, 6].

Альгінат натрію є одним із природних їстівних полісахаридів, що використовують у біоіндустрії. Він отриманий із морських водоростей, нетоксичний та біологічно розкладається.

Розчини з альгінату натрію показали позитивні результати при запобіганні у втраті вологи та витіканні соку після осмотичного зневоднення та заморожування полуниці [2].

Також альгінат натрію використовують для збереження свіжозрізаних кубиків папайї. При цьому зміни пов'язані з потемнінням, порушенням структури відбуваються повільніше. Дослі-

дження показали доцільність покриття 2 % розчином альгінату натрію, в який занурювали свіжозрізані кубики папайї, та поміщали їх в поліетиленові лотки. Потім їх обгортали прозорими поліетиленовими плівками і зберігали при температурі 4 °С. У результаті в плодах уміст сухих розчинних речовин збільшився за рахунок витримування в розчинах альгінату, рН знизився з 6,1 (контроль) до 5,4–5,7 [3].

Мета дослідження – оцінити якість заморожених плодів вишні з нанесенням розчинів альгінату натрію.

Завдання дослідження – встановити вплив попередньої обробки розчином альгінату натрію на заморожені плоди вишні за фізико-хімічними показниками: втратою води, вмістом сухих розчинних речовин, кислот, аскорбінової кислоти.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили протягом 2016–2018 років з плодами вишні сортів Альфа і Пам'ять Артеменка, відібраних на дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка. Попередня підготовка плодів до заморожування включала сортування, інспектування, миття нанесення 2, 3, 5 % розчину альгінату натрію. Для приготування розчину альгінату натрію його розчиняли у воді при температурі 45 °С та додавали 10 % розчин гліцерину.

Плоди вишні занурювали в 2, 3 та 5% розчини альгінату натрію та витримували 5–10 хв. Потім виймали, висушували й упаковували в поліетиленові пакети по 0,5 кг та заморожували за температури –24 °С із подальшим зберіганням при температурі –18 °С.

У свіжих та заморожених плодах визначали втрати води [12], вміст сухих розчинних речовин [12], кислот [13], аскорбінової кислоти [12].

Результати дослідження та обговорення. Попередня обробка плодів вишні розчином альгінату натрію перед заморожуванням вплинула на їх вологоутримуючу здатність та залежала від особливостей сорту (рис. 1). Необроблені плоди вишні мають вологоутримуючу здатність для сорту Пам'ять Артеменка 5,6 та Альфа 9,5 %, що на 2,3–2,5 % перевищує показники плодів, оброблених розчином альгінату натрію.

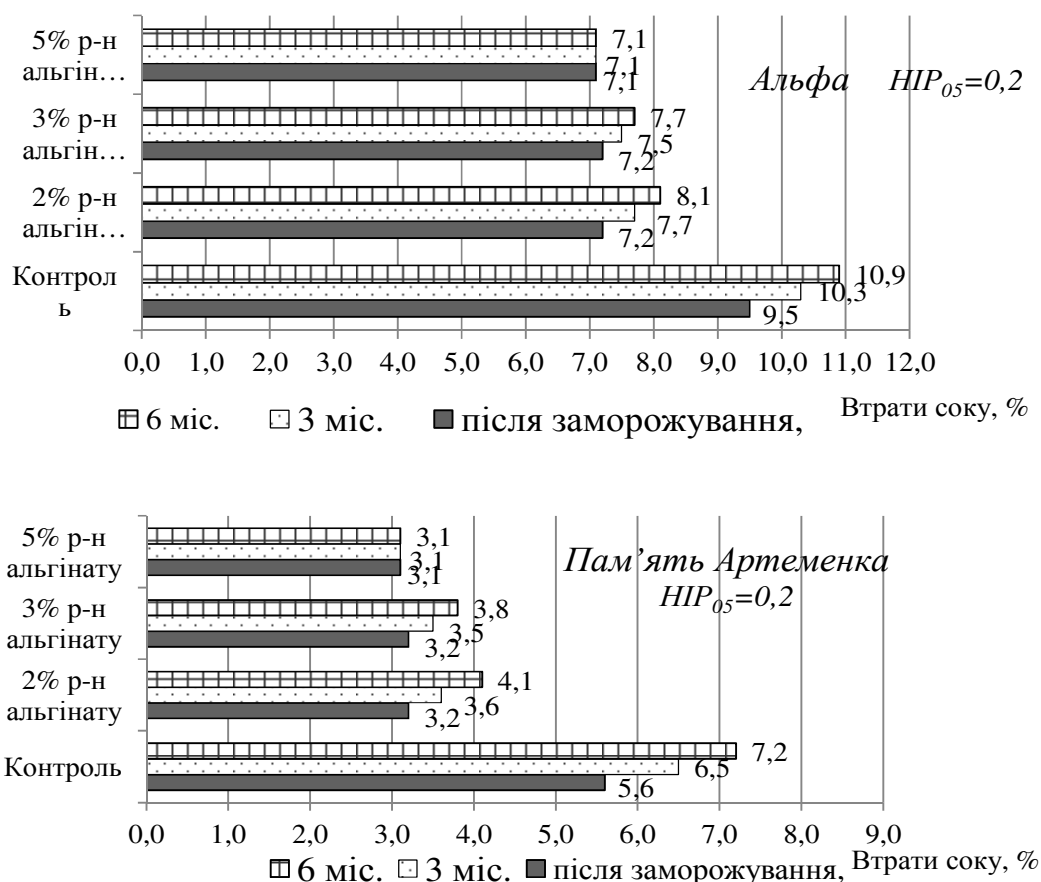


Рис.1. Втрата соку плодів вишні протягом заморожування (середнє за 2016–2018 рр.).

Якість плодів протягом заморожування визначається вмістом сухих розчинних речовин. Їх уміст у плодах вишні сортів Пам'ять Артеменка та Альфа становив 15,89 та 15,84 % (рис. 2). Протягом заморожування він знизився на 4,2–5,2%. В оброблених плодах вишні він дещо менший – 0,6–1,9 %, а у плодах оброблених 5 % розчином альгінату натрію – вищий. Очевидно через їх покриття альгінатом натрію, що може вносити сухі розчинні речовини в готовий продукт. Однак зразок без покриття показав зниження вмісту сухих розчинних речовин.

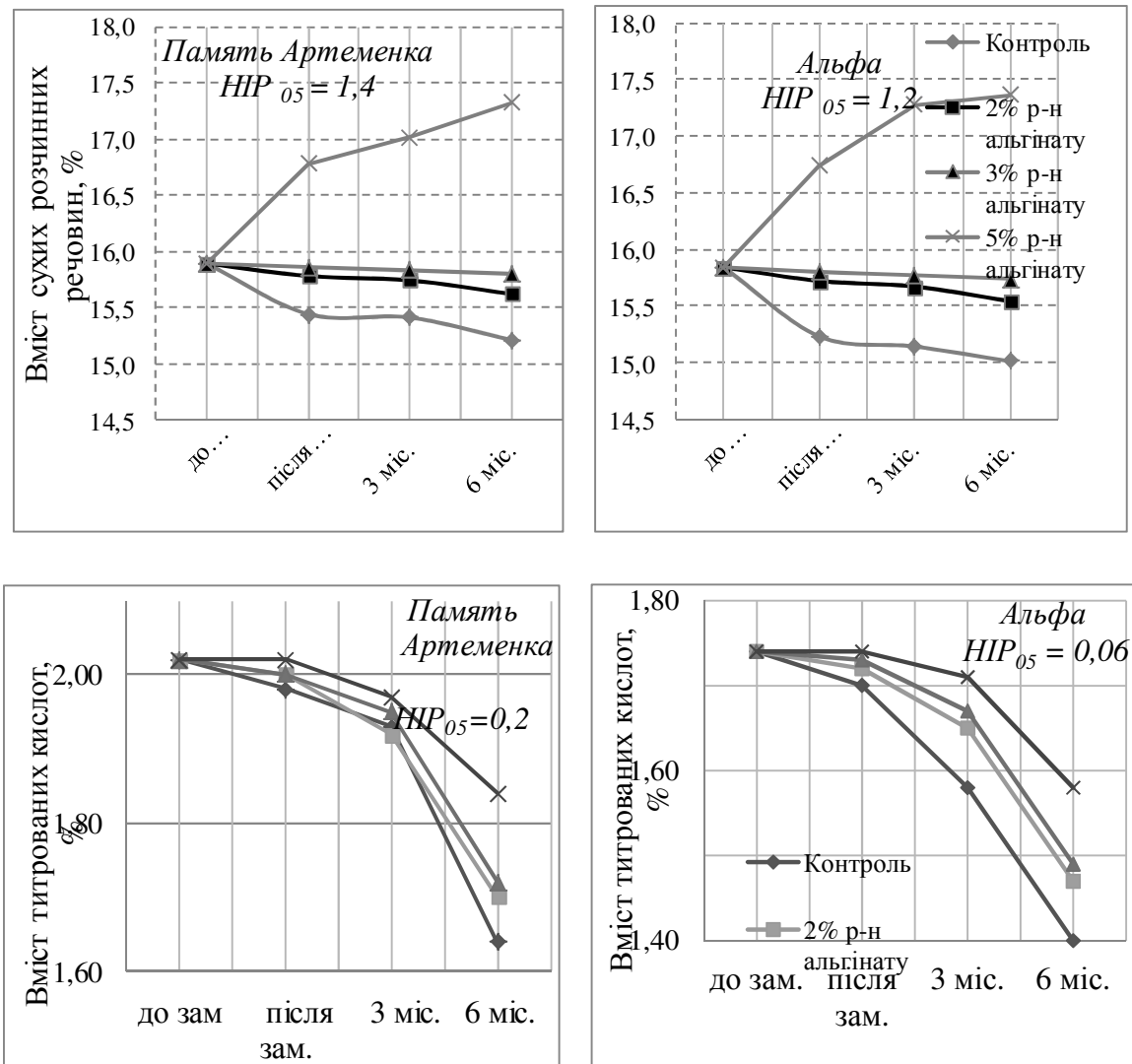


Рис. 2. Зміна вмісту сухих розчинних речовин у плодах вишні протягом заморожування (середнє за 2016–2018 рр.).

Уміст титрованих кислот у плодах вишні значний. Разом з цукрами вони визначають смак плодів. Основною кислотою, що переважає в плодах вишні є яблучна. Уміст титрованих кислот у плодах вишні сортів Пам'ять Артеменка та Альфа становив 1,74 та 2,02 % відповідно (рис. 3).

Протягом заморожування вміст титрованих кислот у контролі знизився на 18,8–19 %. Зразки з покриттям показали вищі значення титрованої кислоти та менші втрати у її вмісті – 8,9–16 %. Протягом заморожування титрована кислотність залишалася постійною і показала невелике зниження на 8,9–9% для плодів вишні, попередньо оброблених 5 % розчином альгінату натрію.

На рис. 3 показано зміну вмісту аскорбінової кислоти протягом заморожування. У свіжих плодах вишні сортів Альфа та Пам'ять Артеменка її вміст знаходився на рівні 19,05 та 19,15 мг/100 г.

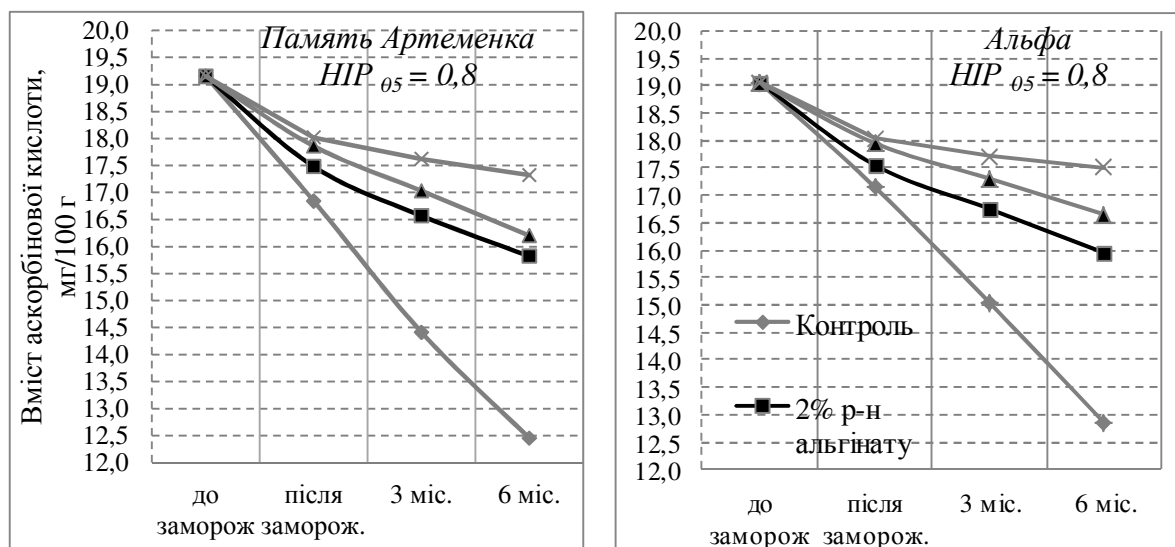


Рис. 3. Зміна вмісту аскорбінової кислоти в плодах вишні протягом заморожування (середнє 2016–2018 рр.).

Протягом заморожування він знизився на 32,5 та 35 %. Плоди вишні, оброблені 2 та 3 % розчином альгілату натрію, мали менші втрати вмісту аскорбінової кислоти по сорту Альфа 16,3 та 12,6 % і Пам'ять Артеменка 17,4 та 15,4 %. Найменші втрати її вмісту для плодів вишні, оброблених 5 % розчином альгілату натрію, становили 8,1 та 9,6 %.

Отримані дослідження підтверджують результати досліджень S. Jansrimanee, N. Tabassum та ін. [2, 3] про позитивний вплив попередньої обробки розчином альгілату натрію перед заморожуванням, що запобігає втраті вологи, витіканню соку, та сприяє збереженню якості плодів після заморожування.

Висновки. Попередня обробка плодів вишні розчином альгілату натрію перед заморожуванням дала змогу покращити якість плодів зі збереженням вологоутримуючої здатності на 2,3–2,5 %, сухих розчинних речовин – 0,6–1,9, титрованих кислот – 8,9–16, аскорбінової кислоти – на 8,1–17,4 %.

З огляду на необхідність продовження терміну споживання швидкопсууючих плодів вишні проведення досліджень у цьому напрямку є перспективним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lin D., Zhao Y. Innovations in the development and application of edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2007. Vol. 6(3). P. 60–75.
2. Jansrimanee S., Lertworasirikul S. Effect of sodium alginate coating on osmotic dehydration of pumpkin. *International Food Research Journal*. 2017. Vol. 24(5). P. 1903–1909.
3. Tabassum N., Khan M.A. Modified atmosphere packaging of fresh-cut papaya using alginate based edible coating: Quality evaluation and shelf life study. *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 259 (3). P. 108853.
4. Maftoonazad N., Ramaswamy H.S., Marcotte M. Shelf-life extension of peaches through sodium alginate and methyl cellulose edible coatings. *International Journal of Food Science and Technology*. 2008. Vol. 43. P. 951–957.
5. Quality characteristics and glass transition temperature of hydrocolloid pre-treated frozen pre-cut carrot / Maity T. et al. *International Journal of Food Properties*. 2011. Vol. 14:1. P. 17–28. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942910903118578>
6. Parreidt T.S., Müller K., Schmid M. Alginate-based edible films and coatings for food packaging applications. *Foods*. 2018. Vol. 7(10). 170 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods7100170>.
7. Optimization of alginate and gellan-based edible coating formulations for fresh-cut pineapples / Azarakhsh N. et al. *International Food Research Journal*. 2012. Vol. 19(1). P. 279–285.
8. Alginate coatings containing grapefruit essential oil or grapefruit seed extract for grapes preservation / Aloui H. et al. *International journal of food science and technology*. 2014. Vol. 49. P. 952–959.
9. Apple puree-alginate edible coating as carrier of antimicrobial agents to prolong shelf-life of fresh-cut apples / Rojas-Grau M.A. et al. *Postharvest Biology and Technology*. 2007. Vol. 45. P. 254–264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.01.017>.
10. Alginate- and gellan-based edible films for probiotic coatings on fresh-cut fruits / Tapia M.S. et al. *Journal Food Science and Nutrition*. 2007. Vol. 72(4). E190-6. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00318.x>
11. Chiabrando V., Giacalone G. Effects of alginate edible coating on quality and antioxidant properties in sweet cherry during postharvest storage. *Italian Journal of Food Science*. 2015. Vol. 27(2). P. 173–180.

12. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: навчальний посібник. Київ: ФАДА ЛТД, 2001. 211 с.

13. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання титрованої кислотності. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.

REFERENCES

1. Lin D., Zhao Y. Innovations in the development and application of edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2007. Vol. 6(3). P. 60–75.
2. Jansrimanee, S., Lertworasirikul, S. (2017). Effect of sodium alginate coating on osmotic dehydration of pumpkin. *International Food Research Journal*. Vol. 24(5), pp. 1903–1909.
3. Tabassum, N., Khan, M.A. (2019). Modified atmosphere packaging of fresh-cut papaya using alginate based edible coating: Quality evaluation and shelf life study. *Scientia Horticulturae*. Vol. 259 (3), 108853 p.
4. Maftoonazad, N., Ramaswamy, H.S., Marcotte, M. (2008). Shelf-life extension of peaches through sodium alginate and methyl cellulose edible coatings. *International Journal of Food Science and Technology*. Vol. 43, pp. 951–957.
5. Maity, T., Chauhan, O.P., Shah, A., Raju, P.S., Bawa, A.S. (2011). Quality characteristics and glass transition temperature of hydrocolloid pre-treated frozen pre-cut carrot. *International Journal of Food Properties*. Vol. 14:1, pp. 17–28. Available at: <https://doi.org/10.1080/10942910903118578>
6. Parreidt, T.S., Müller, K., Schmid, M. (2018). Alginate-based edible films and coatings for food packaging applications. *Foods*. Vol. 7(10), 170 p. Available at: <https://doi.org/10.3390/foods7100170>.
7. Azarakhsh, N., Osman, A., Ghazali, H.M., Tan, C.P., Mohd Adzahan, N. (2012). Optimization of alginate and gellan-based edible coating formulations for fresh-cut pineapples. *International Food Research Journal*. Vol. 19(1), pp. 279–285.
8. Aloui, H., Khwaldia, K., Sanchez-Gonzalez, L., Muneret, L., Jeandel, C., Hamdi, M., Desobry, S. (2014). Alginate coatings containing grapefruit essential oil or grapefruit seed extract for grapes preservation. *International journal of food science and technology*. Vol. 49, pp. 952–959.
9. Rojas-Grau, M.A., Raybaudi-Massilia, R.M., Robert C., Soliva-Fortuny, Avena-Bustillos, R.J., McHugh, T.H., Martin-Belloso, O. (2007). Apple puree-alginate edible coating as carrier of antimicrobial agents to prolong shelf-life of fresh-cut apples. *Postharvest Biology and Technology*. Vol. 45, pp. 254–264. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.01.017>.
10. Tapia, M.S., Rojas-Graü, M.A., Rodríguez, F.J., Ramírez, J., Carmona, A., Martin-Belloso, O. (2007). Alginate- and gellan-based edible films for probiotic coatings on fresh-cut fruits. *Journal Food Science and Nutrition*. Vol. 72(4), E190–6. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00318.x>
11. Chiabrando, V., Giacalone, G. (2015). Effects of alginate edible coating on quality and antioxidant properties in sweet cherry during postharvest storage. *Italian Journal of Food Science*. Vol. 27(2), pp. 173–180.
12. Najchenko, V.M. (2001). *Praktykum z tehnologii zberigannja i pererobky plodiv ta ovochiv z osnovamy tovaroznavstva: navchalnyj posibnyk* [Workshop on the technology of storage and processing of fruits and vegetables with the basics of commodity science]. Kyiv, FADA LTD, 211 p.
13. DSTU 4957:2008. *Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachannja tytrovanoj kyslotnosti* [Products of processing fruits and vegetables. Methods for determination of titrated acidity]. Kyiv, Derzhspozhyvstandart Ukraine, 2009, 10 p.

Изменение качественных показателей замороженных плодов вишни с послеуборочной обработкой раствором альгината натрия

Василишина Е.В.

Плоды вишни – ценная культура для технической переработки, которая быстро портится при хранении. Продлить срок их переработки можно за счет разработки новых технологий хранения и переработки сырья. Одной из таких технологий является замораживание. Цель исследования – оценить качество замороженных плодов вишни с нанесением растворов альгината натрия. Задача исследования – по физико-химическим показателям определить влияние обработки раствором альгината натрия на замороженные плоды вишни. Исследования проводили в течение 2016–2018 годов с плодами вишни сортов Альфа и Память Артеменко, отобранных на исследовательской станции помологии им. Л.П. Симиренко. Плоды вишни погружали в 2, 3 и 5 % раствор альгината натрия и выдерживали 5–10 мин. Затем вынимали и упаковывали в полиэтиленовые пакеты по 0,5 кг, замораживали при температуре –24 °С с последующим хранением при температуре –18 °С. В замороженных плодах вишни влагоудерживающая способность составляла для сорта Память Артеменко 5,6 и Альфа 9,5 %, что на 2,3–2,5 % превышало показатели плодов, обработанных раствором альгината натрия. Содержание сухих растворимых веществ в плодах вишни сортов Память Артеменко и Альфа – 15,89 и 15,84 %. В течение замораживания оно снизилось на 4,2–5,2 %. В обработанных плодах вишни несколько меньше – 0,6–1,9 %. Содержание титруемых кислот в плодах вишни сортов Память Артеменко и Альфа составляло 1,74 и 2,02 %. В течение замораживания их содержание снизилось на 18,8–19 %. Плоды вишни, обработанные альгинатом натрия, имели меньшие потери в содержании титруемых кислот 8,9–16 %. Наименьшие потери 8,9–9 % у плодов вишни, предварительно обработанных 5 % раствором альгината натрия. Предварительная обработка плодов вишни раствором альгинатанатрия перед замораживанием позволила улучшить качество плодов вишни с сохранением влагоудерживающей способности на 2,3–2,5 %, сухих растворимых веществ – 0,6–1,9, титруемых кислот – 8,9–16, аскорбиновой кислоты – на 8,1–17,4 %.

Ключевые слова: плоды вишни, альгинат, сухие растворимые вещества, кислоты, влагоудерживающая способность.

Changes in quality indices of frozen cherry fruits under their surface treatment with sodium alginate solution
Vasylyshyna O.

Cherry fruit are valuable crop for technical processing, which quickly deteriorate during storage. Therefore, it is possible to extend the processing time by developing new technologies for raw materials storage and processing. Freezing is among the technologies. The purpose of the research is to assess the quality of frozen cherry fruit under their treatment with sodium alginate solutions. The objective of the study is to determine the effect of frozen cherry fruits treatment with sodium alginate solution on their physical and chemical parameters. The studies were conducted during 2016–2018 on cherries fruits of the Alpha and Memory Artemenko varieties selected at the Pomology Research Station named after L.P. Symyrenko. Cherry fruit were immersed in a 2, 3 and 5 % sodium alginate solution and kept for 5–10 minutes. They were further removed and packaged into 0.5 kg plastic bags and frozen at –24 °C, followed by storage at –18 °C. In frozen cherry fruits, the water-holding capacity for the Memory Artemenko varieties is 5.6 % and 9.5 % for Alpha, which is 2.3–2.5 % higher than the processed fruits with a solution of sodium alginate. The content of dry soluble substances in the cherry fruit varieties of Pamyat' Artemenko and Alpha made 15.89 and 15.84 %. During the freezing, it decreased by 4.2–5.2 %. In the processed cherry fruit they were slightly less – 0.6–1.9. The content of titratable acids in the cherry fruit variety of Memory Artemenko and Alpha was 1.74 and 2.02 %. During the freezing, their content decreased by 18.8–19 %. Cherry fruit treated with sodium alginate had a smaller loss in the content of titratable acids of 8.9–16 %. The smallest losses of 8.9–9 % were in cherry fruit pre-treated with 5 % sodium alginate solution. Cherry fruit pretreatment with alginate solution before their freezing made it possible to improve the quality of cherry fruit while maintaining water-holding capacity by 2.3–2.5 %, dry soluble substances by 0.6–1.9 %, and titratable acids by 8.9–16 %, ascorbic acid – 8.1–17.4%.

Key words: cherry fruit, alginate, soluble substances, acids, water-holding capacity.

Надійшла 11.10.2019 р.



ВАСИЛИШИНА О.В., <https://orcid.org/0000-0002-1066-4009>