

УДК 664.8.037.1:634.13

doi:10.20998/2413-4295.2021.04.11

**ВТРАТИ МАСИ ТА ТОВАРНА ОЦІНКА ПЛОДІВ ГРУШІ ВПРОДОВЖ ЗБЕРІГАННЯ
ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПАКУВАННЯ****І. Л. ЗАМОРСЬКА*, О. С. РИБЧАК***кафедра технологій харчових продуктів, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, УКРАЇНА*** e-mail: zil197608@gmail.com*

АНОТАЦІЯ Плоди груші мають високу біологічну та харчову цінність, однак, відносяться до швидкопсувних продуктів, зберігання яких супроводжується певними труднощами. Зберегти якість свіжих плодів груші можна за рахунок застосування різних способів пакування, серед яких ефективним є використання поліетиленових вкладишів. У статті представлено результати досліджень втрат маси та виходу товарної продукції плодів груші впродовж зберігання залежно від сорту та способу пакування. Плоди груші сортів Конференція, Ноябрьська Молдови та Основ'янська вищого та першого товарного сорту попередньо охолоджували та пакували в дерев'яні ящики №3, місткістю до 25 кг (варіант «контроль») та в ящики із вкладеним всередину пакетом вкладишем з поліетиленової плівки товщиною 45-50 мкм з наступним герметизуванням (варіант «ящик з поліетиленовим вкладишем»). Зберігали плоди груші впродовж чотирьох місяців за температури $0...+3 \pm 1$ °C і відносної вологості повітря $92 \% \pm 2$ %. Втрати маси плодів визначали методом зважування фіксованих проб, вихід товарної продукції – за ДСТУ 8326:2015. Встановлено, що впродовж періоду зберігання плодів груші втрати їхньої маси склали 2,3-5 %, залежно від сорту і способу пакування. В розрізі помологічних сортів за усередненими даними найвищі втрати маси мали груші сорту Основ'янська – 2,6 %. Застосування поліетиленових вкладишів при зберіганні груші сприяло зменшенню втрат на рівні 0,5-2,3 % залежно від сорту і тривалості зберігання. Виявлено, що в умовах вільного доступу повітря частка стандартної продукції складала 78,6–88,3 % з мінімальним значенням у плодів сорту Конференція та максимумом у плодів сорту Ноябрьська Молдови. Доведено, що пакування плодів груші у дерев'яні ящики з поліетиленовими вкладишами зумовило збільшення виходу товарної продукції до рівня 90,2–98,4 %, зменшення частки нестандартної продукції до 1,6–7,0 % та відходів до 2,8 %. Втрати маси плодів груші сорту Ноябрьська Молдови були на 0,3-1,5 нижчими проти аналогічних показників інших сортів. У плодів цього ж сорту зафіксовано вищий вихід товарної продукції – 88,3–98,4 % залежно від способу зберігання.

Ключові слова: зберігання; груші; спосіб пакування; втрати маси; товарна продукція

**WEIGHT LOSS AND COMMODITY EVALUATION OF PEAR FRUITS DURING
STORAGE DEPENDING ON THE PACKAGING METHOD****I. ZAMORSKA, O. RYBCHAK***Department of Food Technologies, Uman National University of Horticulture, Uman, UKRAINE*

ABSTRACT Pear fruits have a high biological and nutritional value; however, they are perishable products, storage of which is accompanied by certain difficulties. You can preserve the quality of fresh pears through the use of various packaging methods, among which the use of polyethylene liners is effective. The article presents the results of studies of weight loss and yield of pears during storage, depending on the variety and method of packaging. Conferencia, Noiabraska, and Osnovianska pears of the highest and first commodity varieties were pre-cooled and packed in wooden boxes №3, with a capacity of up to 25 kg ("control" option) and in boxes with a plastic bag liner inserted inside the package 45–50 μm followed by sealing (option "box with a polyethylene liner"). Pear fruits were stored for four months at a temperature of $0... + 3 \pm 1$ °C and relative humidity of $92\% \pm 2\%$. Fruit weight losses were determined by the method of weighing fixed samples, the yield of marketable products - according to DSTU 8326:2015. It was found that during the storage period of pear fruits, their weight loss was 2.3–5%, depending on the variety and method of packaging. In terms of pomological varieties, according to average data, the highest weight loss was pears of the Osnovianska variety – 2.6%. The use of polyethylene liners during the storage of pears helped to reduce losses by 0.5–2.3% depending on the variety and duration of storage. It was found that in the conditions of free air access the share of standard products was 78.6–88.3% with the minimum value in the fruits of Conference and the maximum in the fruits of Noiabraska Moldova. It is proved that packing pear fruits in wooden boxes with polyethylene inserts caused an increase in the yield of marketable products to 90.2–98.4%, a decrease in the share of non-standard products to 1.6–7.0%, and waste to 2.8%. The weight loss of pear fruits of the Noiabraska Moldova variety was 0.3–1.5 lower compared to similar indicators of other varieties. The fruits of the same variety recorded a higher yield of marketable products – 88.3–98.4% depending on the method of storage.

Keywords: storage; pears; method of packaging; weight loss; marketable products

Вступ

Груша – цінна плодова культура, що зумовлено високими смаковими властивостями плодів та стабільним попитом серед споживачів. На світовому

ринку відмічають поступове збільшення площ її насаджень зі світовим виробництвом впродовж останніх п'яти років на рівні 22 млн т/рік. Основною зоною вирощування груші є Азія, зі щорічним виробництвом плодів на рівні 18,4 млн тонн. У

країнах Європейського союзу виробництво груш складає 2,8 млн т/рік, у Північній та Південній Америці (2 млн т/рік), Африці (780 тис. т/рік), країнах Океанії (115,4 тис. т/рік) [1]. Найбільш рентабельним вважається вирощування плодів груші сорту Конференція (Conferencia) [2].

В Україні ж площі під грушевидами насадженими поступово скорочуються і за підсумками 2019 року не перевищували 1 тис. га зі щорічним валовим збором на рівні 50–170 тис. тонн [3]. Однак, незважаючи на невеликі обсяги виробництва плодів, проблема їхнього зберігання залишається актуальною, що зумовлено більшою вимогливістю плодів до режиму зберігання (порівняно з яблуками) та схильності до розвитку фізіологічних розладів.

Постановка проблеми

Для виробництва плодів з високими споживними властивостями необхідно впроваджувати високопродуктивні сорти, інтенсивні технології вирощування, збирання і зберігання врожаю, які б сприяли гальмуванню процесів досягання плодів, підтримували стійкість до патогенної мікрофлори та запобігали розвитку фізіологічних розладів [4].

Важливим фактором збереження якості плодової продукції в охолодженому стані є її пакування, а найбільш поширеним із матеріалів є полімерні плівки [5]. Для пакування харчових продуктів широко використовують поліетилен низької щільності, поліпропілен, лінійний поліетилен низької щільності та поліетилен високої щільності різної товщини [6]. Селективна проникність плівки сприяє гальмуванню інтенсивності дихання, внаслідок чого подовжується термін зберігання продукції та зберігається її початкова якість [7].

Для пакування плодів груші використовують коробки з гофрованого картону з вкладишами з поліетилену низької та високої щільності, дерев'яні ящики з поліетиленовими вкладишами. Доведено, що пакування плодів груші в ящики з гофрованого картону з вкладишами з поліетилену низької щільності зумовлює мінімальні втрати маси плодів впродовж зберігання [8]. Пакування плодів груші в коробки з гофрованого картону з вкладишами з поліетилену високої щільності запобігає зниженню щільності плодів, що зумовлено гальмуванням процесу їхнього досягання впродовж холодильного зберігання [9]. За даними V. Singh [10], пакування плодів груші у пакети з поліетиленової плівки товщиною 0,01 мм найбільш ефективно сприяє збереженню маси та гальмує швидкість транспірації плодів охолодженому стані [11].

Оскільки втрати маси плодів та вихід товарної продукції після зберігання в охолодженому стані залежать від їхнього пакування, то існує необхідність дослідження впливу способу пакування плодів груші на вказані показники.

Мета роботи

Дослідження впливу способу пакування на втрати маси та вихід товарної продукції плодів груші різних сортів.

Матеріали та методи

Об'єктами дослідження є плоди груші сортів Конференція, Ноябрьська Молдови, Основ'янська.

Дослідження проводили на кафедрі технологій харчових продуктів Уманського національного університету садівництва згідно методичних рекомендацій по зберіганню плодів, овочів і винограду [12]. Груші збирали вручну в знімальній стадії стиглості, відбираючи плоди вищого та першого товарного сорту за ДСТУ 8326:2015. Плоди груші попередньо охолоджували та вкладали в дерев'яні ящики №3, місткістю до 25 кг (варіант «контроль»). Іншу частину плодів вкладали в ящики такої ж місткості із вкладеним всередину пакетом вкладишем з поліетиленової плівки марки «Н» – харчова, товщиною 45–50 мкм та герметизували затискачами (варіант «ящик з поліетиленовим вкладишем»).

Плоди зберігали з вересня по грудень за температури $0...+3 \pm 1$ °C і відносної вологості повітря $92 \% \pm 2$ %.

Під час досліджень визначали втрати маси плодів методом зважуванням фіксованих проб; товарну оцінку за ДСТУ 8326:2015. Експериментальною одиницею в досліді був ящик з плодами, місткістю до 25 кг. Повторність досліду 5-тикратна.

Статистичну обробку здійснювали за допомогою програми StatSoft STATISTICA 6.1.478 Russian, Enterprise Single User (2007).

Обговорення результатів

Важливим показником при зберіганні плодів груші є зміна їхньої маси, що відбувається, в основному, через випаровування води внаслідок різниці тиску пари між плодами та навколишнім середовищем. Розмір втрат залежить від сорту, температури зберігання, відносної вологості повітря в сховищі, наявності упакування, характеру пошкоджень [11].

Природні втрати маси груш під час зберігання залежно від сорту, способу пакування та тривалості зберігання представлено на рис. 1–5.

Отримані результати свідчать про прогресуючі втрати маси протягом всього періоду зберігання плодів груші. Так, впродовж першого місяця зберігання природні втрати маси склали 0,7–1,8 %, залежно від помологічного сорту та способу пакування. Впродовж другого та третього місяців втрати збільшувалися на 0,3–0,7 % і на кінець періоду зберігання сягнули рівня 2,3–5 %.

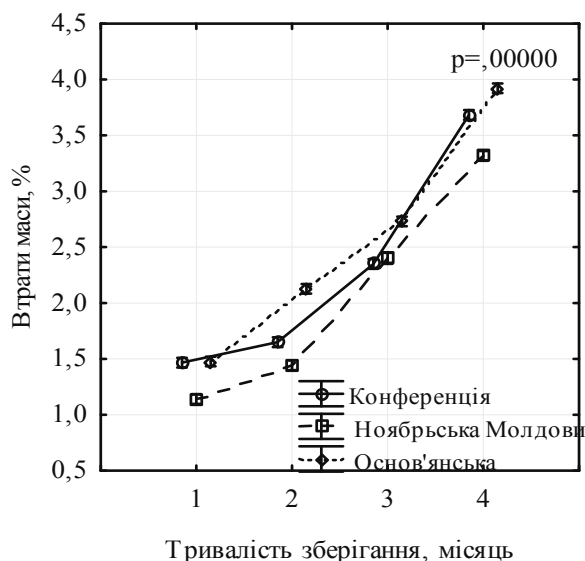


Рис. 1 – Втрати маси плодів груші залежно від тривалості зберігання (результати дисперсійного аналізу), %

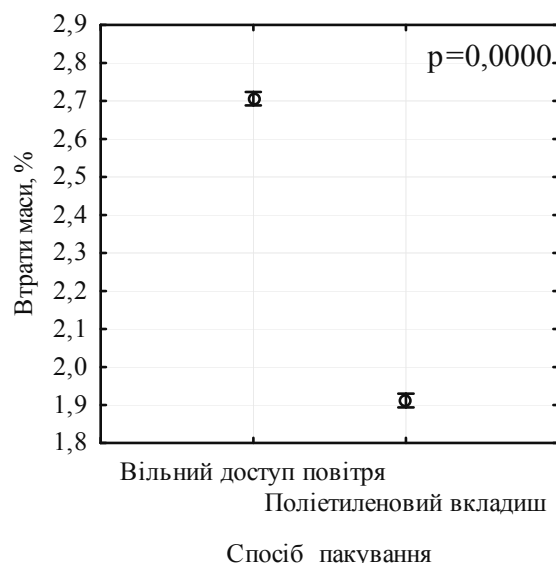


Рис. 3 – Втрати маси плодів груші залежно від способу пакування (результати дисперсійного аналізу), %

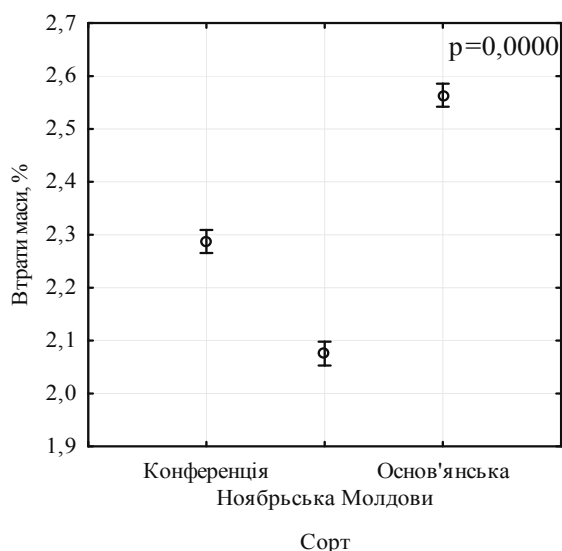


Рис. 2 – Втрати маси плодів груші залежно від сорту (результати дисперсійного аналізу), %

В розрізі помологічних сортів (рис. 2) за усередненими даними найвищі втрати маси мали груші сорту Основ'янська – 2,6 %, а дещо менші – на 0,3 % у плодів сорту Конференція що зумовлено більш раннім терміном їхнього досягання, і, як наслідок, активнішим обміном речовин. Найнижчі втрати були у плодів сорту Ноябрьська Молдови.

Залежно від способу пакування (рис. 3) за усередненими статистично значимими даними природні втрати маси плодів груші, що зберігалися із застосуванням поліетиленових вкладишів були в 1,4 рази нижчими, що зумовлено загальним гальмуванням інтенсивності дихання плодів та обміну в них речовин за рахунок селективної проникності поліетиленової плівки та створення модифікованого газового середовища.

Дослідження розміру природних втрат маси плодів груші залежно від тривалості зберігання та способу пакування показали (рис. 4), що за умови вільного доступу повітря до плодів втрати маси зростали активніше.

Так, в кінці першого місяця зберігання за умови вільного доступу повітря втрати маси плодів були на 0,6 % вищими, порівняно з аналогічним показником плодів, що зберігалися з поліетиленовими вкладишами. Впродовж наступних місяців зберігання втрати за умови вільного доступу повітря перевищували на 0,3–0,4%. Впродовж останнього місяця зберігання спостерігалось стрімке зростання природних втрат, та перевищення за умови вільного доступу повітря на 1,4 %.

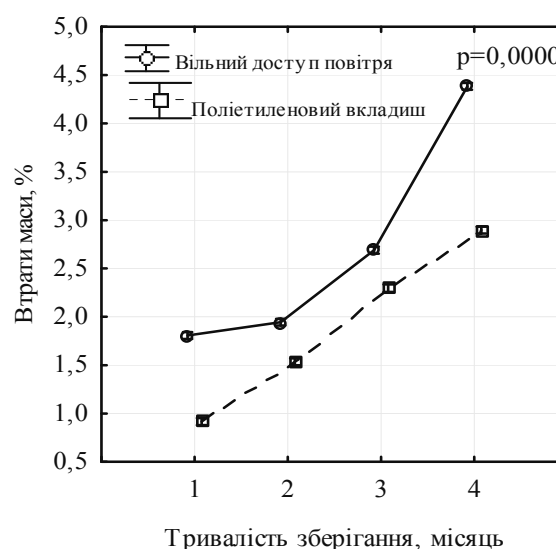


Рис. 4 – Втрати маси плодів груші залежно від тривалості зберігання і способу пакування (результати дисперсійного аналізу), %

Загалом, впродовж періоду зберігання плодів груші втрати їхньої маси склали 2,3–5 % (рис. 5). Застосування поліетиленових вкладишів при зберіганні груш сприяло зменшенню втрат на рівні 0,5–2,3 % залежно від сорту і тривалості зберігання.

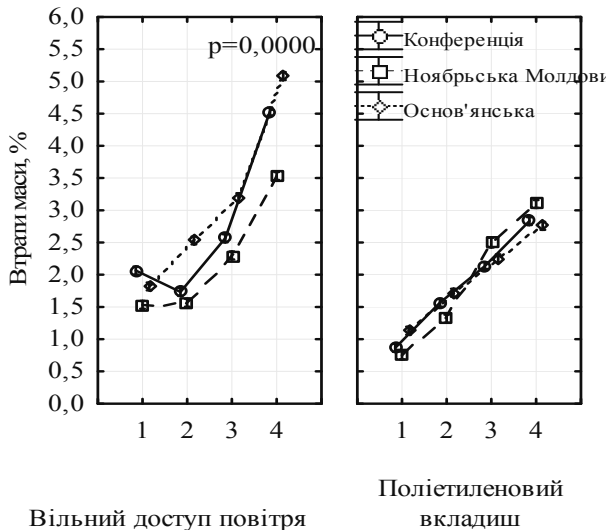


Рис. 5 – Втрати маси плодів груші залежно від тривалості зберігання, сорту і способу пакування (результати дисперсійного аналізу), %

У розрізі помологічних сортів за період зберігання втрати маси плодів груші сорту Ноябрьська Молдови були на 0,3–1,5 нижчими проти аналогічних показників інших сортів.

Оцінка виходу товарної продукції після зберігання показала суттєву різницю як між сортами так і між способами пакування (рис. 6). Так, в умовах вільного доступу повітря частка стандартної продукції складала 78,6–88,3 % з мінімальним значенням у плодів сорту Конференція та максимумом у плодів сорту Ноябрьська Молдови. Частка нестандартної продукції складала 10,2–13,7 %, а відходів – 1,0–7,7 %.

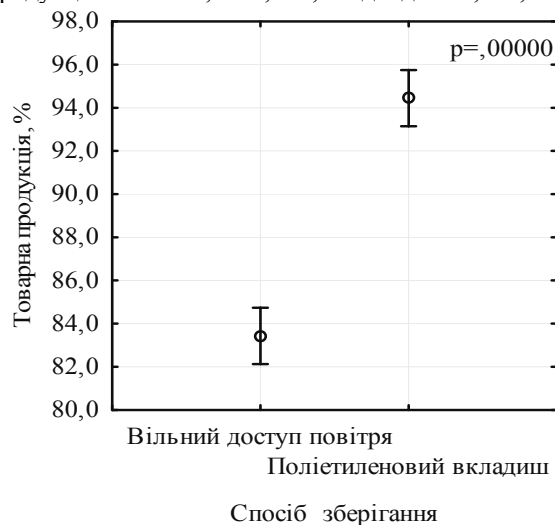


Рис. 6 – Вихід товарної продукції плодів груші залежно від способу пакування (результати дисперсійного аналізу), %

Застосування поліетиленових вкладишів для пакування плодів груші сприяло збільшенню виходу товарної продукції до рівня 90,2–98,4, зменшення частки нестандартної продукції до 1,6–7,0 % та відходів до 2,8 %.

Серед досліджуваних сортів груші в кінці періоду зберігання вищий вихід товарної продукції мали плоди сорту Ноябрьська Молдови – 88,3–98,4 % залежно від способу зберігання (рис. 7) з максимумом при зберіганні із застосуванням поліетиленових вкладишів.

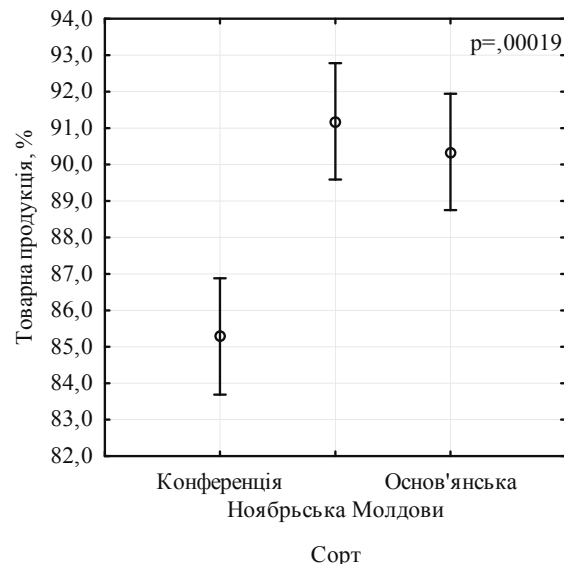


Рис. 7 – Вихід товарної продукції плодів груші залежно від сорту (результати дисперсійного аналізу), %

Висновки

Отже, застосування поліетиленових вкладишів для пакування плодів груші сприяло зниженню у 1,4 рази природних втрат маси, збільшенню виходу товарної продукції на 10,1–11,6 %. Втрати маси плодів груші сорту Ноябрьська Молдови були на 0,3–1,5 нижчими проти аналогічних показників інших сортів за найвищого виходу товарної продукції – 88,3–98,4 % залежно від способу пакування.

Впровадження отриманих результатів наукових досліджень у виробництво сприятиме зменшенню втрат маси плодів груші впродовж зберігання, підвищенню виходу товарної продукції. Важливим є удосконалення способів пакування свіжих плодів груші перед зберіганням, що сприятиме гальмуванню інтенсивності дихання, обміну речовин в плодах; запобігатиме природним втратам маси за підвищення виходу товарної продукції, що є перспективою подальших досліджень авторів.

Список літератури

1. Кишук О.-А. Наші перспективи. URL: <https://agrotimes.ua/article/nashi-perspektyvy/> (дата звернення 10.11.2021).

2. Визначено, який сорт груші в Україні вирощувати найрентабельніше. URL: <https://superagronom.com/news/5649-viznachenno-yakiy-sort-grushi-v-ukrayini-viroschuvati-nayrentabelnishe> (дата звернення 10.11.2021).
3. *Вплив COVID-19 на ринок фруктів і ягід у сезоні-2020/21 дослідження ринку.* USAID «Конкурентоспроможна економіка України» (КЕУ). Ініціатива «VTrade Фрукти і Ягоди». 2020. 81 с.
4. Особливості зберігання груш. *Новини садівництва.* 2011. №4. URL: <http://novsad.com/?p=872> (дата звернення 10.11.2021).
5. Soltani M., Alimardani R., Mobli H., Mohtasebi S. S. Modified atmosphere packaging: a progressive technology for shelf-life extension of fruits and vegetables. *Journal of Applied Packaging Research.* 2015. № 7(3). P 33–59. doi: 10.13140/RG.2.1.2822.0887.
6. Nath A., Deka B. C., Singh A., Patel R. K., Paul D., Misra L. K., Ojha H. Extension of shelf life of pear fruits using different packaging materials. *Journal of food science and technology.* 2012. № 49 (5). P. 556–563. doi: 10.1007/s13197-011-0305-4.
7. Bouzo C. A., Travadelo M., Gariglio N. F. Effect of different packaging materials on postharvest quality of fresh fig fruit. *International Journal of Agriculture and Biology.* 2012. № 14 (5). P. 821–825.
8. Kaur K., Dhillon W. S., Mahajan B. V. C. Effect of different packaging materials and storage intervals on physical and biochemical characteristics of pear. *Journal of food science and technology.* 2013. № 50 (1). P. 147–152. doi: 10.1007/s13197-011-0317-0
9. Kaur K., Dhillon W. S., Mahajan B. V. C. Changes in pectin methyl esterase activity with different packaging materials and stages of fruit harvesting during cold storage of pear cv. Punjab beauty. *Journal of food science and technology.* 2014. № 51 (10). P. 2867–2871. doi: 10.1007/s13197-012-0773-1.
10. Singh V. Storage studies in pear (Doctoral dissertation, CCSHAU). URL: <http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/87780> (дата звернення 10.11.2021).
11. Ullah H., Ahmad S. Anwar R., Thompson A. K. Effect of High Humidity and Water on Storage Life and Quality. *Int. International Journal of Agriculture and Biology.* 2006. № 8. P. 828–831.
12. *Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведения исследований.* Под общей ред. С. Ю. Дзенева, В. И. Иванченко. Ялта, Институт винограда и вина «Магарач». 1998. 152 с.
2. Vyznachenno, yakyi sort hrushi v Ukraini vyroshchuvaty nairentabelnishe [It has been determined which pear variety is the most profitable to grow in Ukraine]. Available at: <https://superagronom.com/news/5649-viznachenno-yakiy-sort-grushi-v-ukrayini-viroschuvati-nayrentabelnishe> (accessed 10.11.2021).
3. *Vplyv COVID-19 na rynek fruktiv i yahid u sezoni-2020/21 doslidzhennia rynku. [The impact of COVID-19 on the fruit and berry market in the 2020/21 season market research].* USAID “Competitive economy of Ukraine” (CEU). “VTrade Fruits and Berries” Initiative, 2020, 81 p.
4. Osoblyvosti zberihannia hrush [Features of pear storage]. *Gardening news,* 2011, no. 4. Available at: <http://novsad.com/?p=872> (accessed 10.11.2021).
5. Soltani M., Alimardani R., Mobli H., Mohtasebi S. S. Modified atmosphere packaging: a progressive technology for shelf-life extension of fruits and vegetables. *Journal of Applied Packaging Research,* 2015, Vol. 7, no. 3, pp. 33–59, doi: 10.13140/RG.2.1.2822.0887.
6. Nath A., Deka B. C., Singh A., Patel R. K., Paul D., Misra L. K., Ojha H. Extension of shelf life of pear fruits using different packaging materials. *Journal of food science and technology.* 2012, Vol. 49, no. 5, pp. 556–563, doi: 10.1007/s13197-011-0305-4.
7. Bouzo C. A., Travadelo M., Gariglio N. F. Effect of different packaging materials on postharvest quality of fresh fig fruit. *International Journal of Agriculture and Biology,* 2012, Vol. 14, no. 5, pp. 821–825.
8. Kaur K., Dhillon W. S., Mahajan B. V. C. Effect of different packaging materials and storage intervals on physical and biochemical characteristics of pear. *Journal of food science and technology,* 2013, Vol. 50, no. 1, pp. 147–152, doi: 10.1007/s13197-011-0317-0
9. Kaur K., Dhillon W. S., Mahajan B. V. C. Changes in pectin methyl esterase activity with different packaging materials and stages of fruit harvesting during cold storage of pear cv. Punjab beauty. *Journal of food science and technology,* 2014, Vol. 51, no. 10, pp. 2867–2871, doi: 10.1007/s13197-012-0773-1.
10. Singh, V. Storage studies in pear (Doctoral dissertation, CCSHAU). Available at: <http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/87780> (accessed 10.11.2021).
11. Ullah H., Ahmad S., Anwar R., Thompson A. K. Effect of High Humidity and Water on Storage Life and Quality. *Int. International Journal of Agriculture and Biology,* 2006, Vol. 8, pp. 828–831.
12. *Metodicheskie rekomendacii po hraneniju plodov, ovoshhej i vinograda. Organizacija i provedenija issledovanij [Methodological recommendations on the storage of fruits, vegetables and grapes. Organization and conducting of research].* Ed. S. Yu. Dzeneeva, V. I. Ivanchenko, Yalta, Institute of grapes and wine “Magarach”, 1998, 152 p.

References (transliterated)

Відомості про авторів (About authors)

Заморська Ірина Леонідівна – доктор технічних наук, професор, Уманський національний університет садівництва, завідувача кафедрою технологій харчових продуктів; м. Умань, Україна; ORCID: 0000-0002-2767-1176; e-mail: zil197608@gmail.com.

Zamorska Iryna Leonidivna – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of of Food Technologies, Head of the Department of Food Technologies, Uman national university of horticulture, Uman, Ukraine; ORCID: 0000-0002-2767-1176; e-mail: zil197608@gmail.com.

Рибчак Олена Сергіївна – кандидат економічних наук, доцент, Уманський національний університет садівництва, доцент кафедри технологій харчових продуктів; м. Умань, Україна; ORCID: 0000-0002-8724-6673; e-mail: aryb4ak@gmail.com.

Rybchak Olena Sergiivna – Candidate of Sciences Economics (Ph. D.), Associate Professor, Department of Food Technologies, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Uman national university of horticulture, Uman, Ukraine; ORCID: 0000-0002-8724-6673; e-mail: aryb4ak@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Заморська І. Л., Рибчак О. С. Втрати маси та товарна оцінка плодів груші впродовж зберігання залежно від способу пакування. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*, Серія: *Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХПІ». 2021. № 4 (10). С. 82-87. doi:10.20998/2413-4295.2021.04.11.

Please cite this article as:

Zamorska I., Rybchak O. Weight loss and commodity evaluation of pear fruits during storage depending on the packaging method. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2021, 4 (10), pp. 82-87, doi:10.20998/2413-4295.2021.04.11.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Заморская И. Л., Рыбчак Е. С. Потери массы и товарная оценка плодов груши во время хранения в зависимости от способа упаковки. *Вестник Национального технического университета «ХПИ»*. Серия: *Новые решения в современных технологиях*. – Харьков: НТУ «ХПИ». 2021. № 4 (10). С. 82-87. doi:10.20998/2413-4295.2021.04.11.

АННОТАЦІЯ Плоды груши обладают высокой биологической и пищевой ценностью, однако, относятся к скоропортящимся продуктам, хранение которых сопровождается определенными трудностями. Сохранить качество свежих плодов груши можно за счет применения различных способов упаковки, среди которых эффективным есть использование полиэтиленовых вкладышей. В статье представлены результаты исследований потерь массы и выхода товарной продукции плодов груши при хранении в зависимости от сорта и способа упаковки. Плоды груши сортов Конференция, Ноябрьская Молдовы и Основьянская высшего и первого товарного сорта предварительно охлаждали и упаковывали в деревянные ящики №3, емкостью до 25 кг (вариант «контроль») и в ящики с вложенным внутрь пакетом вкладышем из полиэтиленовой пленки толщиной 45-50 мкм с последующей герметизацией (вариант «ящик с полиэтиленовым вкладышем»). Хранили плоды груши в течение четырех месяцев при температуре $0 \dots +3 \pm 1$ °С и относительной влажности воздуха 92 ± 2 %. Потери массы плодов определяли методом взвешивания фиксированных проб, выход товарной продукции – по ДСТУ 8326:2015. Установлено, что в период хранения плодов груши потери массы составили 2,3–5 %, в зависимости от сорта и способа упаковки. В разрезе помолологических сортов, по усредненным данным, самые высокие потери массы имели груши сорта Основьянская – 2,6%. Применение полиэтиленовых вкладышей при хранении груши способствовало уменьшению потерь на уровне 0,5–2,3% в зависимости от сорта и длительности хранения. Выявлено, что в условиях свободного доступа воздуха доля стандартной продукции составляла 78,6-88,3% с минимальным значением у плодов сорта Конференция и максимумом у плодов сорта Ноябрьская Молдовы. Доказано, что упаковка плодов груши в деревянные ящики с полиэтиленовыми вкладышами обусловила увеличение выхода товарной продукции до уровня 90,2–98,4%, уменьшение доли нестандартной продукции до 1,6-7,0% и отходов до 2,8%. Потери массы плодов груши сорта Ноябрьская Молдовы были на 0,3-1,5 ниже против аналогичных показателей других сортов. У плодов этого сорта зафиксирован более высокий выход товарной продукции – 88,3–98,4 % в зависимости от способа хранения.

Ключевые слова: хранение; груши; способ упаковки; потери массы; товарная продукция

Надійшла (received) 13.11.2021