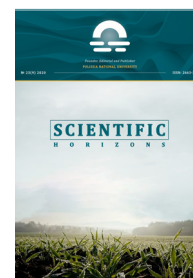


SCIENTIFIC HORIZONS

Journal homepage: <https://sciencehorizon.com.ua>

Scientific Horizons, 23(9), 12–20



UDC 577.16:[634.233:551.515]

DOI: 10.48077/scihor.23(9).2020.12-20

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF CHERRY FRUITS BY PRE-TREATMENT WITH POLYSACCHARIDE COMPOSITIONS

Olena Vasylyshyna*

Uman National University of Horticulture
20305, 1 Instytutska Str., Uman, Ukraine

Article's History:

Received: 27.07.2020

Revised: 29.08.2020

Accepted: 10.09.2020

*Corresponding author:

Uman National University of Horticulture,
20305, 1 Instytutska Str., Uman, Ukraine,
E-mail: elenamila@i.ua

Suggested Citation:

Vasylyshyna, O. (2020). Organoleptic evaluation of cherry fruits by pre-treatment with polysaccharide compositions. *Scientific Horizons*, Vol. 23, No. 9, pp. 12–20.

Abstract. Cherry fruits have a short shelf life due to the period of their storage. Therefore, to extend it, a search for new storage technologies is underway. The purpose of the research carried out during 2016-2019 at the experimental pomology station named after L.P. Simirenko IS NAAN, was the determination of the organoleptic and physical characteristics of fresh cherry fruits before and after storage when processed with polysaccharide compositions. Studies have shown that the weight of cherry varieties Zhadana, Chance, Optimist and In Memoriam Artemenko are large, their weight ranges from 5.2 to 4.8 g. The color of cherry fruits, experimental varieties, determined by the light transmittance did not indicate a significant difference within the variety. The sugar-acid index of cherry fruits prevailed in cherry fruits of Elegant and Alpha varieties, taking values above 5. Cherry fruits had a good organoleptic evaluation. Among all the experimental varieties, the fruits of the Elegant cherry variety were distinguished by their excellent tasting evaluation, appearance and gloss. According to the studied physical and organoleptic parameters and the cluster analysis, the Griot Podbelsky variety (control) was more universal. According to the group of indicators, the fruits of cherry varieties: Alpha, Optimist and Zhadana differed from Elegant and Chance. The smallest changes, compared to the control, in the fruits of cherries varieties Alpha and Optimist. After storage of cherry fruits treated with chitosan with salicylic acid compared to untreated fruits, the taste of the fruit did not deteriorate. Fruits treated with a solution of salicylic acid with chitosan or sodium alginate had an excellent tasting score. The prospect of further research is to establish the effect of polysaccharide compositions based on chitosan and sodium alginate and organoleptic characteristics of cherries of different varieties after storage

Keywords: physical indicators, polysaccharides, sugar-acid index, quality of cherry fruits

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ПЛОДІВ ВИШНІ ЗА ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ПОЛІСАХАРИДНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

Олена Володимирівна Васишина

Уманський національний університет садівництва
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Україна

Анотація. Плоди вишні мають короткий термін споживання, обумовлений періодом їх зберігання, тому для його подовження ведеться пошук нових технологій зберігання. Метою досліджень, що проводилися протягом 2016–2019 рр. на дослідній станції помології імені Л.П. Симиренка ІС НААН, було визначення органолептичних і фізичних показників свіжих плодів вишні до та після зберігання за обробки полісахаридними композиціями. Проведені дослідження дали змогу встановити, що плоди вишні сортів Жадана, Шанс, Оптимістка та Пам'ять Артеменка за вагою належать до великих, їх маса складає від 5,2 до 4,8 г. Колірність плодів вишні, дослідних сортів, визначена за коефіцієнтом світлопропускання, не мала істотної різниці в межах сорту. Цукрово-кислотний індекс плодів вишні переважав у сортів Елегантна й Альфа, значення яких було вище 5-ти. Плоди вишні мали добру органолептичну оцінку. Серед усіх дослідних сортів за відмінною дегустаційною оцінкою, зовнішнім виглядом і блиском відзначились плоди вишні сорту Елегантна. За вивченими фізичними й органолептичними показниками, а також проведеним кластерним аналізом, більш універсальним був сорт Гріот Подбєльський (контроль). За групою фізичних та органолептичних показників, плоди вишні сортів Альфа, Оптимістка та Жадана відрізнялися від Елегантна та Шанс. Найменші зміни, порівняно з контролем, у плодах вишні сортів Альфа й Оптимістка. Після зберігання плодів вишні, оброблених хітозаном із саліциловою кислотою, порівняно із необробленими плодами, смак плодів не погіршувався. Плоди вишні, оброблені розчином саліцилової кислоти з хітозаном чи альгінатом натрію мали відмінну дегустаційну оцінку. Перспективою подальших досліджень є встановлення впливу полісахаридних композицій на основі хітозану й альгінату натрію на органолептичні показники плодів вишні різних сортів після зберігання

Ключові слова: фізичні показники, полісахариди, цукрово-кислотний індекс, якість плодів вишні

ВСТУП

Плоди вишні швидко псуються вже на етапі збирання та зберігання продукції. Втрати їх вмісту значні та досягають 20–30 %, тому для подовження терміну їх споживання й утримання ведеться пошук нових технологій зберігання, а також проходження змін фізико-хімічних та органолептичних показників. На сьогодні широко проводяться вивчення та розробка попередньої обробки перед зберіганням плодів композиціями на основі полісахаридів. Хітозанові наноемульсії в поєднанні з іншими методами обробки безпечні та не забруднюють навколишнє середовище, сприяють збереженню якості свіжих плодів [1]. Зокрема, для зменшення втрат мандаринів під час зберігання при температурі 5 °С, спричинених грибковим псуванням, застосовували харчове покриття на основі полісахаридів, що містить природні антимікробні засоби (рослинні екстракти) [2].

Використання попередньої обробки хітозаном (1 %, 2 %) на плодах авокадо сприяло зменшенню втрат ваги та захворювань [3]. Плоди полуниці, збережені за температури 2 °С та

оброблені хітозаном і хлоридом кальцію, покращили органолептичні та фізико-хімічні показники [4; 5]. Попередня обробка плодів ефективна й для кісточкових. Зокрема в персиків, оброблених розчином, до складу якого входить саліцилова кислота (1 мм), прослідковується покращення якості після зберігання [6]. Обприскування плодів вишні розчином, до складу якого входить саліцилова кислота, запобігало розтріскуванню плодів протягом досягання [7].

Поєднання полісахаридів із іншими речовинами діє більш ефективно. Попередня обробка олігохітозаном, саліциловою кислотою та *P. membranaefaciens*, сприяла значно меншій захворюваності та діаметру ураження цитрусових [8]. Обробка нітратом кальцію 2 % в поєднанні з післязбиральною обробкою хітозаном 0,1 % сприяє продовженню терміну зберігання та покращенню якості китайської карликової вишні до 30 днів [9]. Вирішальну роль у терміні придатності продукту до споживання відіграють його сенсорні характеристики, а особливо зовнішній вигляд і щільність [10].

Для дослідження органолептичних властивостей продукту визначають запах, колір, смак і текстуру [11]. Визначення показника сенсорної (органолептичної) оцінки якості свіжих плодів потрібно проводити разом із фізичними та хімічними показниками (SIST EN ISO 4120:2007). Оцінювачам запропоновано використовувати шкалу для оцінки кольору плодів, враховуючи такі фізичні показники: довжину плодоніжки; довжину, ширину та товщину ягід; вагу плоду; кісточку; солодкість; кислотність; блиск; соковитість і загальну якість [12; 13].

У дослідженні Є. Великової [14] показано, що значення відтінку, колірності та щільності плодів позитивно корелює із сенсорними характеристиками, а особливо із зовнішнім виглядом. При цьому в проведених дослідженнях для аналізу показників сенсорної оцінки використовували кластерний аналіз, який більш повно дає можливість дати оцінку плодам кожного сорту.

Метою досліджень було визначення органолептичних і фізичних показників плодів вишні різних сортів до та після зберігання за обробки полісахаридними композиціями.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводилися на базі дослідної станції помології імені Л.П. Симиренка ІС НААН з плодами вишні сортів Гріот Подбельський, Альфа, Жадана, Елегантна, Оптимістка, Пам'ять Артеменка та Шанс упродовж 2016–2019 років. Для отримання більш повної характеристики плодів, враховували такі фізичні показники: довжину плодів і плодоніжки; ширину, товщину й об'єм плодів; середній геометричний діаметр; площу поверхні плоду; сферичність, а також колір плодів. Для визначення кожного параметра було взято не менше 10 плодів кожного сорту. Об'єм плодів визначали за формулами 1–2:

$$r = 4/(3r^3 \pi) \quad (1)$$

$$r = (Lf + Wf + Tf)/6 \quad (2)$$

Середній геометричний діаметр розраховували за формулою 3:

$$Dg = (Lf \cdot Wf \cdot Tf)/3 \quad (3)$$

Сферичність (4):

$$\theta = Dg/Lf \quad (4)$$

Площу поверхні плодів (5):

$$S = Dg2\pi \quad (5)$$

Блиск плодів визначали за 5-тибальною шкалою, де 1 – тьмяна поверхня, а 5 – блискуча. У плодах визначали вміст цукрів – ферриціанідним методом за ДСТУ 4954:2008 [15], титрованих кислот – титрометричним методом за ДСТУ 4957:2008 [16]. Цукрово-кислотний індекс за відношенням вмісту цукрів до кислот. Коефіцієнт світлопропускання визначали на фотоколориметрі (КФК-2). Для проведення дегустаційної оцінки всі зразки з плодами вишні було закодовано (ISO 4120:2007).

У ході досліджень плоди вишні сортів Альфа і Пам'ять Артеменка 15 дерев кожного сорту за день до збирання врожаю обприскували таким розчином: 100 мг/л саліцилової кислоти; 1 % хітозану, 1 % хітозану з саліциловою кислотою (100 мг/л). Після доби плоди знімали в споживчій стадії стиглості з чотирьох різних місць крони кожного дерева певного сорту та виду обробки, закладали в ящики вагою 5 кг на зберігання при температурі $1 \pm 0,5$ °C і відносної вологості повітря 95 ± 1 %. За контроль приймали необроблені плоди вишні.

Частину відібраних плодів вишні промивали водою та занурювали в 5 % розчини альгілату натрію на 1–2 хвилини, щоб забезпечити рівномірність покриття за варіантами: без обробки (контроль) та оброблені розчинами альгілату натрію 5 % концентрації. Після цього плоди сушили протягом 30 хв шляхом обдування повітрям, створеного штучно вентилятором при 25 °C, упаковували та зберігали при температурі $1 \pm 0,5$ °C і відносної вологості повітря 95 ± 1 %. Після зберігання визначали органолептичну оцінку плодів за 5-тибальною шкалою. Математичну обробку даних проводили за В.Ф.Мойсейченко [17] на персональному комп'ютері за програмою «Excel 2000» та Statistica.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Результати вимірювання фізичних властивостей плодів вишні представлені на рис. 1, 2, а також таблиці 1. З рисунку 1 видно, що вага плодів вишні коливається від 4,2 до 5,2 г. Найвища вона для сорту плодів вишні Жадана (5,2 г), а найменша – Шанс (4,2 г). Відповідно вища вага в плодів вишні Жадана, Шанс, Оптимістка та Пам'ять Артеменка, яка коливається в межах від 5,2 до 4,8 г. Тобто ці плоди належать до великих з вагою в межах від 4,8 до 6,2 г за даними А.М. Шкіндер-Барміної та ін. [18; 19].

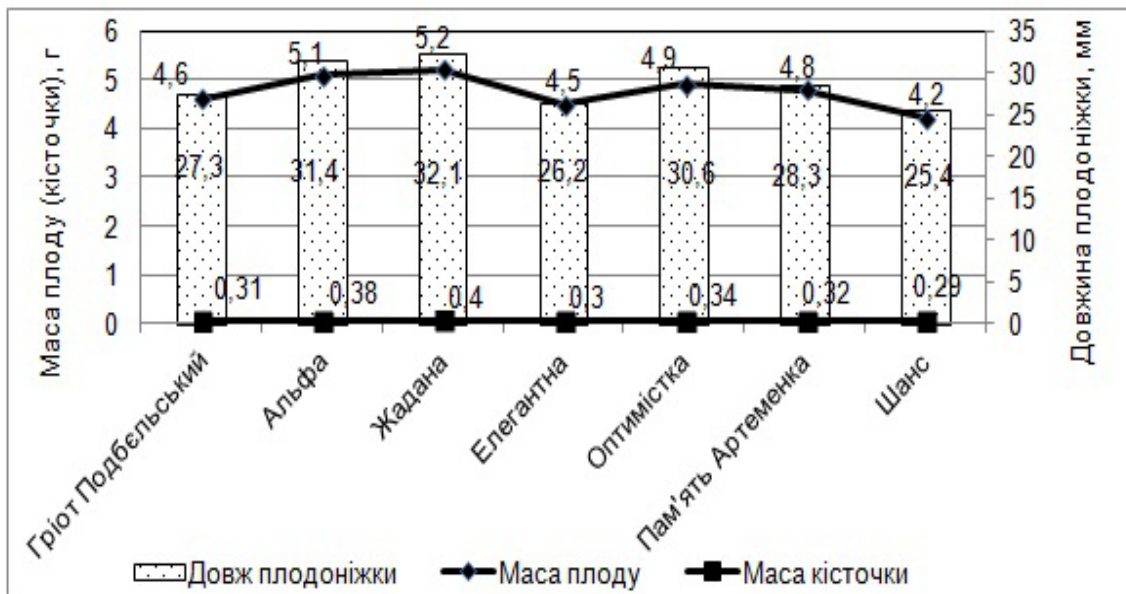


Рисунок 1. Фізичні показники плодів вишні різних сортів: маса плоду (HIPO5 = 0,2); маса кісточки (HIPO5 = 0,01); довжина плодоніжки (HIPO5 = 1,1)

За вагою кісточки, плоди вишні досліджуваних сортів належать до плодів, які мають велику кісточку – 0,32–0,4 г. За виключенням плодів вишні сортів: Шанс, Елегантна та Гріот Подбельський із середньою вагою (0,29–0,31 г). Довжина плодоніжки всіх дослідних зразків знаходилась у межах 25,4 мм по сорту Шанс та до 32,1 мм по сорту

Жадана. На рис. 2 показано довжину, ширину та товщину дослідних плодів, яка залежала від особливостей сорту. На основі знайдених показників за математичними обрахунками для плодів вишні знаходимо: товщину, об'єм, середній геометричний діаметр, площу поверхні та сферичність плодів вишні.

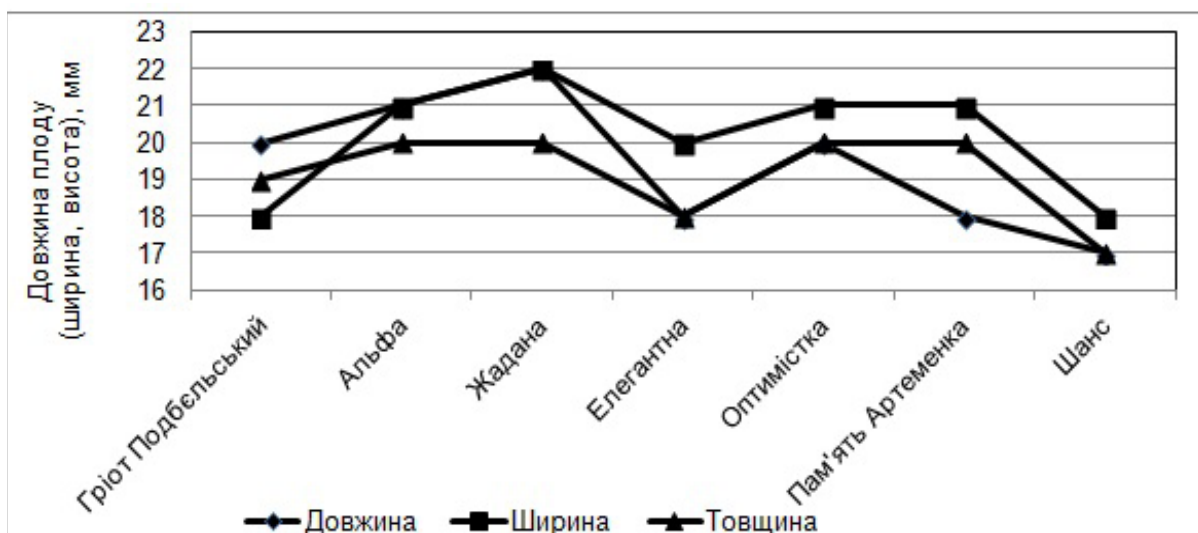


Рисунок 2. Фізичні показники плодів вишні різних сортів: довжина плоду (HIPO5 = 0,4); ширина плоду (HIPO5 = 0,9); товщина плоду (HIPO5 = 0,9) (середнє 2016–2019 рр.)

Сферичність – це параметр, який вказує, наскільки форма плоду відповідає ідеальній сфері. Ідеальна сфера характеризується кулеподібністю

і чим більше визначена сферичність відрізняється від 1, тим більше форма плоду відхиляється від ідеальної сфери [14].

Для плодів вишні сортів Альфа, Шанс та Оптимістка, сферичність відрізняється від 1 на 0,2, тобто найменше. Найбільше відрізняється вона для плодів вишні сорту Пам'ять Артеменка – на 0,9 одиниць (табл. 1). Результати, відображені

на рис. 3, вказують на те, що за характеристикою кольору (коефіцієнту світлопропускання), різниця в межах сорту не простежується, тому зміну кольору плодів вишні можна пояснити особливістю вирощування плодів.

Таблиця 1. Фізичні показники плодів вишні різних сортів

Сорт	Об'єм см ³	Середній геометричний діаметр, мм	Площа поверхні плодів, мм ²	Сферичність
Гріот Подбельська	3,59 ± 0,02	19,00 ± 0,01	1133,54	0,95
Альфа	4,58 ± 0,01	20,67 ± 0,02	1341,13	0,98
Жадана	5,13 ± 0,03	21,33 ± 0,02	1429,05	0,97
Еlegantна	3,37 ± 0,02	18,67 ± 0,02	1094,12	1,04
Оптимістка	4,45 ± 0,02	20,33 ± 0,01	1298,22	1,02
Пам'ять Артеменка	3,94 ± 0,02	19,67 ± 0,01	1214,48	1,09
Шанс	2,76 ± 0,01	17,33 ± 0,02	943,4	1,02
Середнє	3,97	19,57	1207,7	1,01

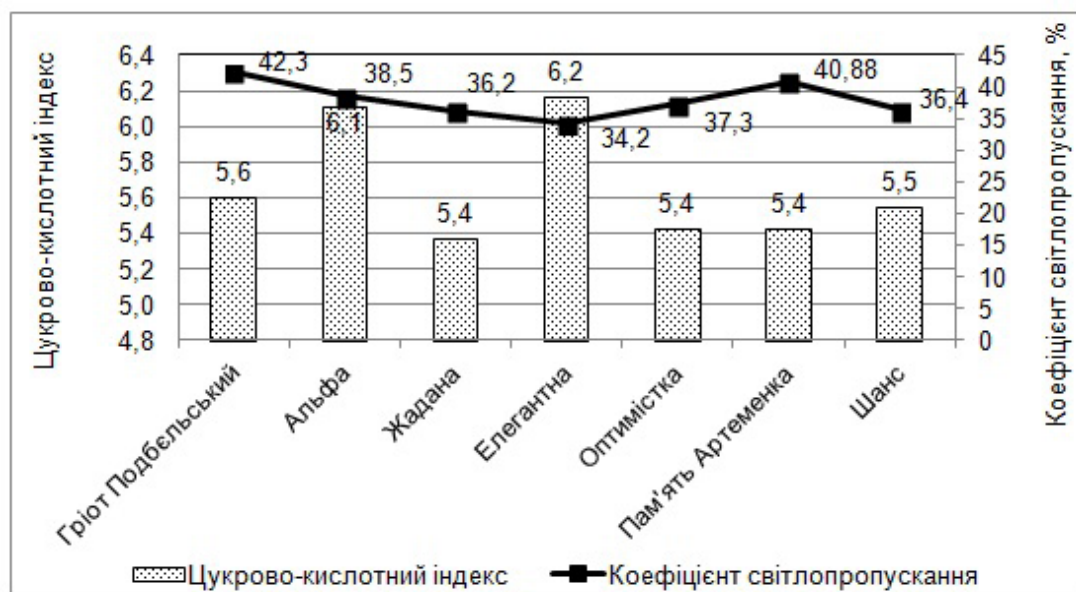


Рисунок 3. Фізичні показники плодів вишні різних сортів: цукрово-кислотний індекс (НІР05 = 0,2); коефіцієнт світлопропускання (НІР05 = 1,3)

За показником цукрово-кислотного індексу, плоди вишні знаходились вище 5 та переважали плоди сортів Еlegantна та Альфа (6,2 і 6,1 од.). Загальна органолептична оцінка плодів вишні добра (рис. 4). Відмінно відзначились плоди вишні сорту Еlegantна. Дегустаційна оцінка плодів вишні сортів Альфа і Пам'ять Артеменка складала 4,8 бали, Оптимістка і Гріот Подбельський – 4,5–4,6 балів. Найнижчу дегустаційну оцінку мали плоди вишні сортів Шанс і Жадана.

За зовнішнім виглядом найвища оцінка

плодів вишні сортів Жадана й Еlegantна. За смаком відрізнялись плоди вишні сортів Еlegantна, Альфа та Пам'ять Артеменка. За ароматом і кольором суттєвої різниці по сортах не спостерігалось. Зовнішній вигляд, зокрема блиск, найвищий у плодів вишні сорту Еlegantна, менший блиск мали плоди вишні сорту Шанс. За розміром плоди вишні сорту Еlegantна та Шанс мали менший розмір, порівняно із іншими плодами. Для аналізу диференціації проаналізованих зразків вишні було використано статистичні методи аналізу.

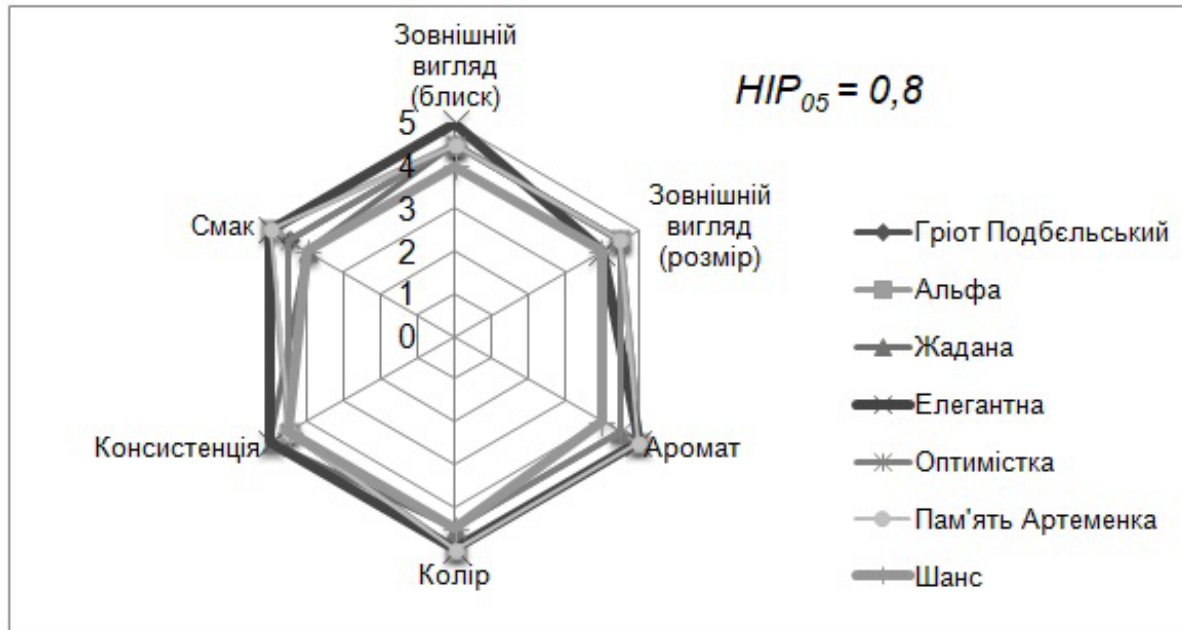


Рисунок 4. Органолептичні показники плодів вишні

На рис. 5 показано аналіз між фізичними, хімічними й органолептичними показниками плодів вишні. Для того, щоб показати зміну показників вишні різних сортів, було проведено кластерний аналіз (рис. 5), на основі якого всі зразки розміщувалися в кожному кластері, віддаленому один від одного. З даного рисунку видно, що кластер з плодами вишні сорту Гріот Подбельський (контроль) утворював два

підкластери: у перший входили кластери з плодів вишні таких сортів: Альфа, Оптимістка та Жадана, що відрізнялися від плодів другого підкластеру сортів Елегантна та Шанс.

За комплексом показників найбільш відрізнялися плоди вишні сортів Пам'ять Артеменка, Гріот Подбельський та Елегантна, тоді як найменше по сортах Альфа і Оптимістка.

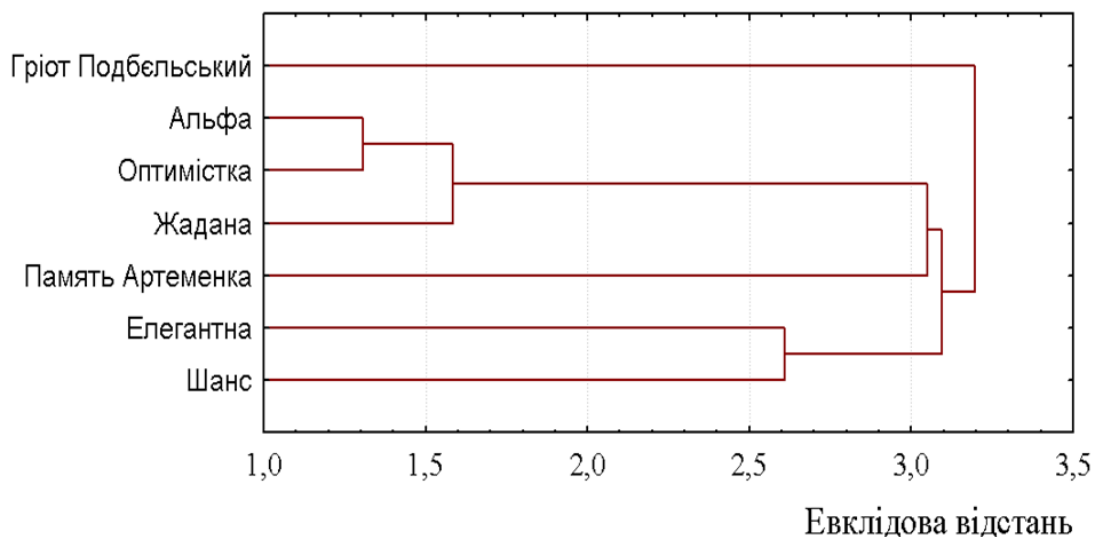
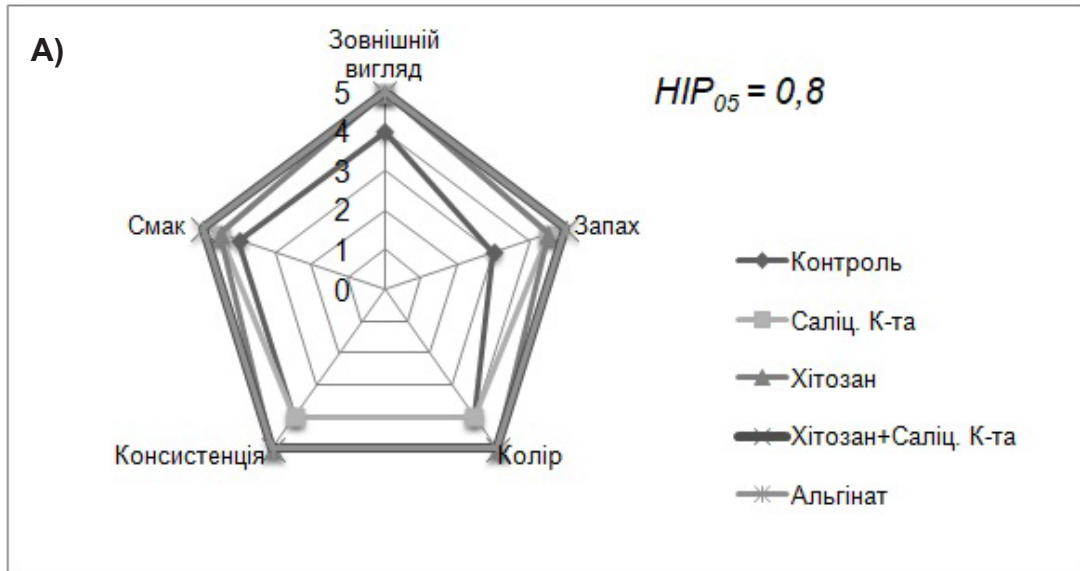


Рисунок 5. Кластерний аналіз між фізичними, хімічними та органолептичними показниками плодів вишні різних сортів

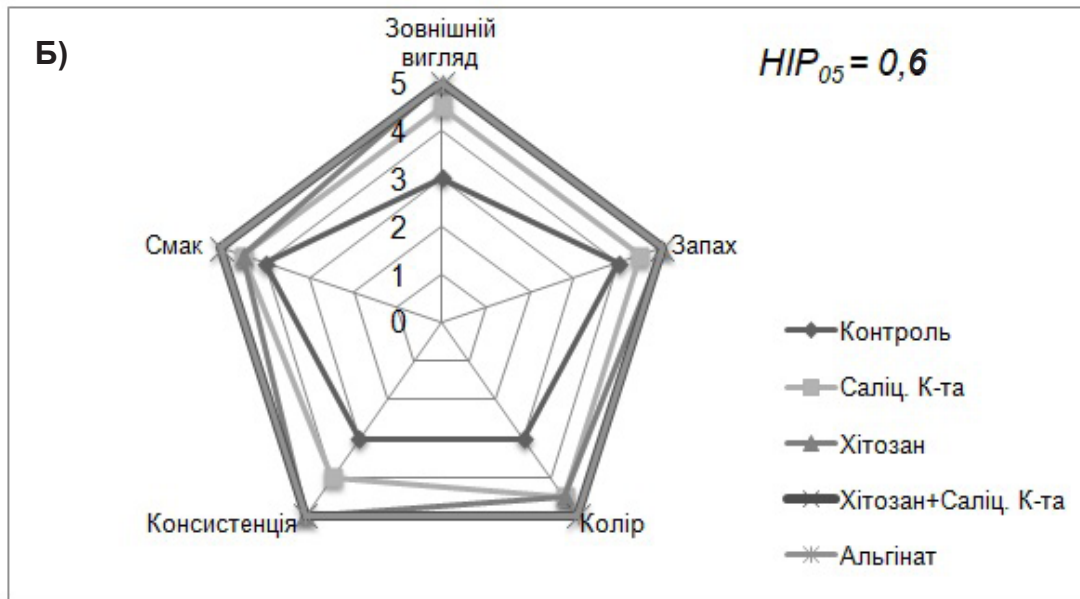
Отже, за комплексом фізичних, хімічних та органолептичних показників більш універсальним був сорт Гріот Подбельський. За групою показників плоди вишні сортів Альфа, Оптимістка та Жадана відрізнялися від сортів Елегантна та Шанс. Найменші

зміни, порівняно з контролем, у плодах вишні сортів Альфа й Оптимістка.

Результати дегустаційної оцінки після обробки плодів вишні полісахаридними показано на рис. 6.



А) Альфа



Б) Пам'ять Артеменка

Рисунок 6. Органолептична оцінка плодів вишні сортів Альфа і Пам'ять Артеменка, попередньо оброблених полісахаридними композиціями протягом зберігання

Як видно з рисунка, плоди вишні після зберігання оцінювали за такими показниками: зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах і колір. За зовнішнім виглядом плоди суттєво переважали контроль і мали відмінні показники. Плоди вишні, попередньо оброблені полісахаридними композиціями, за запахом істотно відрізнялися

від контролю. Плоди, оброблені саліциловою кислотою, мали характерний запах, притаманний плодам вишні з присмаком кислоти й істотно нижчу дегустаційну оцінку – 4,5 бали. Плоди вишні, оброблені розчином хітозану, а також хітозаном у поєднанні з саліциловою кислотою чи альгінатом натрію, мали відмінний запах.

Колір плодів після зберігання був властивий плодам вишні. Істотно відрізнялись від контрольних показників і мали відмінну дегустаційну оцінку плоди вишні, оброблені хітозаном із саліциловою кислотою, тоді як майже не відрізнялись від контролю плоди вишні, оброблені саліциловою кислотою та хітозаном (4,5 бали).

Разом із показником кольору плодів, консистенція – це важливий показник якості продукції, який має вирішальне значення для споживача. У плодах вишні після зберігання (контроль) відбулось пом'якшення, що пов'язане з погіршенням складу клітинної стінки, через гідроліз пектину за участю ферментів полігалактуронази та пектинестерази. Аналогічне явище спостерігали в плодах протягом зберігання [10].

Для плодів вишні, попередньо оброблених полісахаридними композиціями, цей показник значно відрізнявся від контролю та був відмінним. За виключенням плодів вишні, оброблених розчином саліцилової кислоти, що мали добру дегустаційну оцінку (4 бали). Таким чином, попередня обробка плодів вишні впливала на якість і щільність плодів, очевидно через уповільнення дії ферментів під час зберігання, що також підтверджено В. Tomadoni [10].

Вирішальним показником якості плодів вишні є смак. Після зберігання плоди вишні мали добру смакову якість (контроль). Значно відрізнялися плоди, оброблені полісахаридними композиціями. Зокрема за обробки розчином саліцилової кислоти та хітозану плоди вишні мали дегустаційну оцінку 4,5 бали, очевидно через те, що розчин хітозану може сприяти збереженню плодами терпкого смаку, що вплинуло на дегустаційну оцінку плодів вишні [10]. Відмінну дегустаційну оцінку мали плоди вишні, оброблені розчином саліцилової кислоти з хітозаном чи альгінатом натрію.

ВИСНОВКИ

Таким чином плоди вишні сортів Жадана, Оптимістка та Пам'ять Артеменка мають вищу вагу плоду (4,8–5,2 г) та кісточки (0,32–0,40 г). Разом з тим довжина, ширина та товщина плодів вишні є сортовою особливістю. Плоди вишні сорту Елегантна мали вищий цукрово-кислотний індекс (6,2 од.) відмінну дегустаційну оцінку та разом із плодами вишні сорту Шанс менший розмір плодів.

За групою фізичних показників (вага плоду та кісточки) можна виділити плоди вишні сортів Пам'ять Артеменка, Альфа, Оптимістка та Жадана, які відрізнялися за органолептичною оцінкою від сортів Елегантна та Шанс. За показниками

дегустаційної оцінки, обробка плодів хітозаном із саліциловою кислотою – найвагоміша для обробки плодів вишні, оскільки смак плодів не погіршувався після зберігання, порівняно із контролем. Вища загальна органолептична оцінка плодів вишні, попередньо оброблених розчином хітозану, пов'язана з більшою щільністю плодів на кінець зберігання.

Перспективою подальших досліджень є сортовивчення плодів вишні за комплексом фізико-хімічних та органолептичних показників для ефективного зберігання плодів вишні; визначення впливу полісахаридних композицій на органолептичні показники плодів вишні після зберігання.

REFERENCES

- [1] Bautista-Banos, S., Ventura-Aguilar, R.I., Correa-Pacheco, Z., & Corona-Rangel, M.L. (2017). Chitosan: A versatile antimicrobial polysaccharide for fruit and vegetables in postharvest – a review. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 23(2), 103-121. doi: 10.5154/r.rchsh.2016.11.030.
- [2] Chen, C., Nie, Z., Wan, C., & Chen, J. (2019). Preservation of xinyu tangerines with an edible coating using ficus hirta vahl. fruits extract-incorporated chitosan. *Biomolecules*, 9(2), 46. doi: 10.3390/biom9020046.
- [3] Xoca-Orozco, L.A., Aguilera-Aguirre, S., López-García, U.M., Gutiérrez-Martínez, P., & Chacón-López, A. (2018). Effect of chitosan on the in vitro control of *Colletotrichum* sp., and its influence on post-harvest quality in hass avocado fruits. *Revista Bio Ciencias*, 5(1), 355. doi: 10.15741/revbio.05.01.13.
- [4] Kumar, A., Karuna, K., Ahmad, F., & Mankar, A. (2020). Chitosan, calcium chloride and low temperature storage (2°C). Effect on organoleptic and biochemical changes during storage of strawberry cv. camarosa. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(2), 1802-1814.
- [5] Nasrin, T.A.A., Rahman, M.A., Hossain, M.A., Islam, M.N., & Arfin, M.S. (2017). Postharvest quality response of strawberries with aloe vera coating during refrigerated storage. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 92(6), 598-605. doi: 10.1080/14620316.2017.1324326.

- [6] Shokri Heydari, H., Askari Sarcheshmeh, M.A., Babalar, M., Malidarreh, T.R., & Ahmadi, A. (2020). Effect of pre-harvest salicylic acid and iron treatments on postharvest quality of peach fruits. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 7(2), 187-198.
- [7] Correia, S., Santos, M., Glińska, S., Gapińska, M., Matos, M., Carnide, V., Schouten, R., Silva, P.A., & Gonçalves, B. (2020). Effects of exogenous compound sprays on cherry cracking: Skin properties and gene expression. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(7), 2911-2921.
- [8] Wang, S., Zhou, Y., Luo, W., Deng, L., Yao, S., & Zeng, K. (2020). Primary metabolites analysis of induced citrus fruit disease resistance upon treatment with oligochitosan, salicylic acid and *Pichia membranaefaciens*. *Biological Control*, 148, article number 104289.
- [9] Guo, C.-E., He, Y., Cui, Q., & Li, W. (2020). Influence of preharvest calcium spray and postharvest chitosan coating methods on quality of chinese dwarf cherry (*Cerasus humilis* (Bge.) Sok) fruits during cold storage. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. doi: 10.1080/14620316.2020.1760737.
- [10] Tomadoni, B., Pereda, M., Moreira, M.R., & Ponce, A. (2019). Chitosan edible coatings with geraniol or vanillin: A study on fresh-cut strawberries microbial and sensory quality through refrigerated storage. *Food Science and Nutrition Technology*, 2019, 4(3), article number 000178.
- [11] Conte, A., Scrocco, C., Lecce, L., Mastromatteo, M., & Nobile, M.A.D. (2009). Ready-to-eat sweet cherries: Study on different packaging systems. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, 564-571.
- [12] Slovenski standart Methodology – Triangle test SIST EN ISO 4120:2007. (2007). Retrieved from <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/27872/e8dd7d05e6a94536b153c956f3552fc9/SIST-EN-ISO-4120-2007.pdf>.
- [13] Chiabrande, V., Garavaglia, L., & Giacalone, G. (2019). The postharvest quality of fresh sweet cherries and strawberries with an active packaging system. *Foods*, 8(8), 335.
- [14] Velickova, E., Winkelhausen, E., Kuzmanova, S., Alves, V.D., & Moldão-Martins, L.M. (2013). Impact of chitosan-beeswax edible coatings on the quality of fresh strawberries (*Fragaria ananassa* cv Camarosa) under commercial storage conditions. *LWT – Food Science and Technology*, 50, 80-92.
- [15] Fruit and vegetable processing products. Methods for determining sugars: DSTU 4954:2008. (2009). Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrayini.
- [16] Fruit and vegetable processing products. Methods for determining the titrated acidity: DSTU 4957:2008. (2009). Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukrayini.
- [17] Moiseichenko, V.F. (1992). *Fundamentals of scientific research in horticulture, vegetable growing, viticulture and storage technology of fruit and vegetable products*. Kyiv: NMK VO.
- [18] Shkinder-Barmina, A.M. (2015). Optimization of cherry assortment (*Cerasus vulgaris* Mill) for creation of plantings in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Gardening*, 70, 15-21.
- [19] Vasylyshyna, O.V. (2020). Economic and biological evaluation of mid-ripe cherry varieties. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, 112, 32-37.