

The influence of quality indicators on changes in the color of sour cherry and sweet cherry fruits

O. Vasylyshyna ✉

Article info

Correspondence Author

O. Vasylyshyna

E-mail:

elenamila@i.ua

Uman National University
of Horticulture,
Institutska 1 str.,
Uman, 20301, Ukraine

Citation: Vasylyshyna, O. (2024). The influence of quality indicators on changes in the color of sour cherry and sweet cherry fruits. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 12–15. doi: 10.31210/spi2024.27.02.02

The article is devoted to the influence of the main indicators of the ripeness of stone fruits of sour cherries and sweet cherries on the formation of the quality and content of biologically active substances. Sour cherry and sweet cherries have a rich chemical composition due to the presence of sugar, organic acids, phenolic compounds, anthocyanins, quercetin, vitamins C, carotenoids and are considered dietary products. Harvesting fruits at the optimal degree of ripeness is the main indicator that affects quality, transportation, storage and processing. It has been established that the physical and mechanical composition of sour cherry and sweet cherry fruits varies and depends on the indicators of color, optical density, light transmission coefficient. According to research results, the optical density of cherry fruits is 0.30–0.42 % and is inversely dependent on the light transmission coefficient. Fruit density is determined by the influence of growing conditions during the years of research: the highest in 2021 – 0.42 and 0.37 %, and the lowest – in 2023 (0.33 and 0.28 %). In sour cherry fruits, it is higher than in sweet cherries by 0.37 and 0.32 % and is inversely related to the light transmission coefficient. The color of sour cherry and sweet cherry fruits determines their antioxidant activity. Antioxidant activity is the main indicator that determines the quality of sour cherry and sweet cherry fruits and depends on the content of biologically active compounds: phenolics, flavonoids and anthocyanins. According to the results of research, the antioxidant activity of sour cherries exceeds that of sweet cherries by 10–16 %. In 2021, the activity of sour cherry and sweet cherry fruit was 38 % higher than the fruit of 2023, which is due to the influence of growing weather conditions. Thus, the quality of sour cherry and sweet cherry fruits is determined by indicators of antioxidant activity, optical density (0.30–0.42 %) and light transmission coefficient (0.28–0.42 %). The prospect of further research is to establish the relationship between indicators of antioxidant activity and the color of cherry fruits (optical density, light transmission coefficient), which will make it possible to predict the quality of products.

Keywords: cherry fruits, antioxidant activity, color, optical density.

Вплив якісних показників на зміну забарвлення плодів вишні і черешні

О. В. Василишина

Уманський національний
університет садівництва,
м. Умань, Україна

Стаття присвячена визначенню основних показників стиглості плодів вишні та черешні залежно від формування якості і вмісту біологічно активних речовин. Вишня і черешня мають багатий хімічний склад, завдяки наявності цукру, органічних кислот, фенольних сполук, антоціанів, кверцетину, вітамінів С, каротиноїдів та вважаються дієтичними продуктами. Збирання плодів у оптимальній ступені стиглості є основним показником який впливає на якість, транспортування, зберігання та перероблення. Встановлено, що фізико-технічний склад плодів вишні та черешні змінюється та залежить від показників кольору, оптичної густини, коефіцієнту світлопропускання. За результатами досліджень оптична густина плодів вишні та черешні складає 0,30–0,42 % та знаходиться в оберненій залежності від коефіцієнту світлопропускання. Густина плодів визначається впливом умов вирощування за роки проведення досліджень: найвища 2021 року – 0,42 і 0,37 %, а найнижча – 2023 року (0,33 і 0,28 %). У плодів вишні вона вища за черешню на 0,37 і 0,32% та обернена до коефіцієнту світлопропускання. Колір плодів вишні та черешні визначає їхню антиоксидантну активність. Антиоксидантна активність є основним показником який визначає якість плодів вишні і черешні та залежить від вмісту біологічно активних сполук: фенольних, флавоноїдів та антоціанів. За результатами досліджень антиоксидантна активність плодів вишні переважає черешні на 10–16 %. 2021 року активність плодів вишні та черешні на 38 % перевищувала плоди 2023 року, що пов'язано із впливом погодних умов вирощування. Таким чином, якість плодів вишні та черешні визначається показниками антиоксидантної активності, оптичної густини (0,30–0,42 %) та коефіцієнту світлопропускання (0,28–0,42 %). Перспективою подальших досліджень є встановлення залежності між показниками антиоксидантної активності та кольором плодів (оптичною густиною, коефіцієнтом світлопропускання) що дасть змогу спрогнозувати якість продукції.

Ключові слова: плоди вишні, антиоксидантна активність, колір, оптична густина.

Бібліографічний опис для цитування: Василишина О. В. Вплив якісних показників на зміну забарвлення плодів вишні і черешні. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (2). С. 12–15.

Вступ

Вишня і черешня, відносяться до дієтичних продуктів, які містять значну кількість цукру та органічних кислот, фенольних сполук, таких як антоціани, кверцетин, вітамін С, каротиноїди та мелатонін. Вони мають відносно низький вміст калорій, відносяться до продуктів глікемічної дії, мають високу антиоксидантну активність.

Наявні в них фенольні сполуки впливають на якісні характеристики плодів, такі як колір, аромат, смак, тощо. Вміст фенолів і антоціанів, а також антиоксидантна активність плодів змінюються залежно від кліматичних факторів і ступеню зрілості. Тому важливим завданням є визначення вмісту фенольних речовин, які впливають на забарвлення плодів та залежать від впливу погодних умов вирощування.

Дослідники Aglar E., Onur S. [1] відмічають відмінності у загальному вмісті фенолів та флавоноїдів і інтенсивності кольору. Загальний вміст фенолів і флавоноїдів в плодах вишні та черешні коливається від 196,17 до 256,63 мкг г⁻¹ і від 115,62 до 65,29 мкг г⁻¹.

Встановлено, що колір плодів впливає на їхню антиоксидантну активність. Біологічно активні сполуки, такі як фенольні, флавоноїди та антоціани визначають антиоксидантну активність плодів. Вони проявляють терапевтичну та відновувальну роль у здоров'ї людини та визначають якість, смак, аромат фруктів. У дослідженнях Aglar E., Onur S. [1] загальний вміст фенолів і флавоноїдів, а також антиоксидантна властивість фруктів змінюються між собою. Плоди із високим загальним вмістом флавоноїдів і фенолів мали вищу антиоксидантну активність. Зі збільшенням інтенсивності забарвлення плодів спостерігалось збільшення вмісту біоактивних сполук.

Концентрація біологічно активних речовин змінюється залежно від сорту, факторів навколишнього середовища та післязбирального періоду, кліматичних характеристик і стадії зрілості. Встановлено, що в міру досягання вміст біоактивних речовин плодів зростає. Usenik V. [2] дослідив, що зі збільшенням інтенсивності кольору черешні, кількість фенольних сполук зросла, але її антиоксидантна активність знизилася. Крім того, дослідники Serradilla M. J., Serrano, M. [3, 4] повідомили, що біологічно активні сполуки черешні можуть відрізнитися в залежності від ступеня зрілості.

У черешні якісні показники плодів, такі як колір, розмір, твердість, смак і аромат, є основними факторами, які визначають перевагу при виборі споживача. За словами дослідників «ідеальна» черешня і вишня повинна бути великою, темно-червоною і солодкою [1].

Доведено, що загальний вміст поліфенолів в плодах черешні коливався в межах 229,0–720,0 мг/100 г [5]. Дослідження показали, що вишні і черешні можуть бути джерелом антиоксидантів, біологічно активних речовин, мінеральних речовин, особливо калію. Вищі антиоксидантні властивості були у сортів з більшою кількістю загальних фенолів (Рана Стонська, Гарнет, Стонська, Бінг). Значення інтенсивності кольору та

кута відтінку залежало від особливостей кольору. Показник кута відтінку (h) змінювався від 61,43 до 32,44. Дослідження показали, що колір плодів вишні залежить від деяких факторів, таких як розподіл і концентрація фенолів і антоціанів, разом із значеннями рН [6].

Загальна кількість розчинних речовин, титрована кислотність, фенолів, флавоноїдів, антоціанів, антиоксидантна активність і параметри кольору (L*, a*, b*, відтінок і колірність) знижується кількість підрум'ячених плодів, швидкість дихання та кислотність плодів. Колір уражених плодів стає яскравішим. Zaouaу та ін. (2012), показали, що темніший сік граната містить вищий рівень антиоксидантів і загальних фенольних речовин. Отримані результати узгоджуються із закономірністю змін антоціанів. Значення кута відтінку, колір є одним із факторів який впливає на якість плодів та на вибір споживачів [7–10].

У порівнянні з іншими фруктами, черешня і вишня високо цінуються на ринку, завдяки їхньому ранньому досягання, надходженню в торгівлю та високу харчову цінність. Продовжити термін споживання вишні та черешні можна шляхом консервування: виготовленню концентрованих натуральних соків, нектарів, сиропів, освіжаючих напоїв, компотів, желе, джемів, мармеладу, морозива, сухофруктів, заморожених фруктів тощо. Тому вишні та черешні (*Prunus avium var. sylvestris Ser.*) являють собою цінну сировину з якої отримують консервовані продукти [5, 11, 12, 13–19].

Мета дослідження

Метою роботи було визначити вплив кольору плодів на якісні характеристики та біоактивні речовини плодів черешні та вишні.

Матеріали і методи

Дослідження проводили на кафедрі харчових технологій Уманського національного університету садівництва впродовж 2020–2023 років.

Об'єктами досліджень були плоди черешні сорту Василина та вишні сорту Чорнокорка. В досліді визначали колір, оптичну густину та коефіцієнт світлопропускання плодів на фотоелектрокалориметрі (ФЕК) та антиоксидантну активність за методом FRAP [13]. Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу за В. Ф. Мойсейченком за програмою "Excel" [20].

Результати та їх обговорення

Біологічно активні сполуки, такі як фенольні, флавоноїди та антоціани, які визначають антиоксидантну активність плодів, мають терапевтичну та відновну роль у здоров'ї людини та впливають на якість, смак, аромат фруктів. Вміст їх залежить від особливостей року вирощування та культури. У дослідженні встановлені зміни оптичної густини, коефіцієнту світлопропускання, а також антиоксидантної здатності плодів (рис. 1).

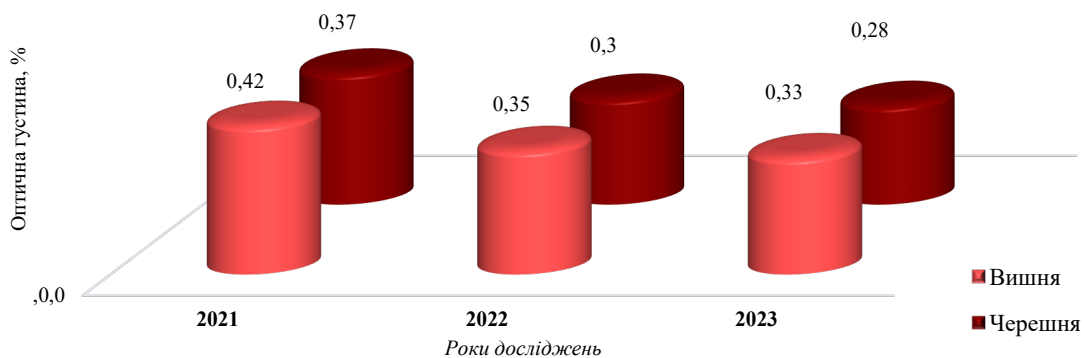


Рис. 1. Оптична густина плодів вишні та черешні (НІР₀₅ = 0,2)

Оптична густина знаходиться в межах 0,30–0,42 % та обернена до коефіцієнту світлопропускання 42–52 %. В середньому оптична густина плодів вишні переважала плоди черешні на 0,37 % і 0,32 %. Найвищою в розрізі років вона залишалась 2021 року (0,42 і 0,37 %) та найнижчою – 2023 року (0,33 і 0,28 %).

Коефіцієнт світлопропускання (рис. 2) обернений до оптичної густини та найвищий за роками досліджень 2023 року (47 і 54 %) тоді як найнижчий – 2021 року (42 і 49 %).

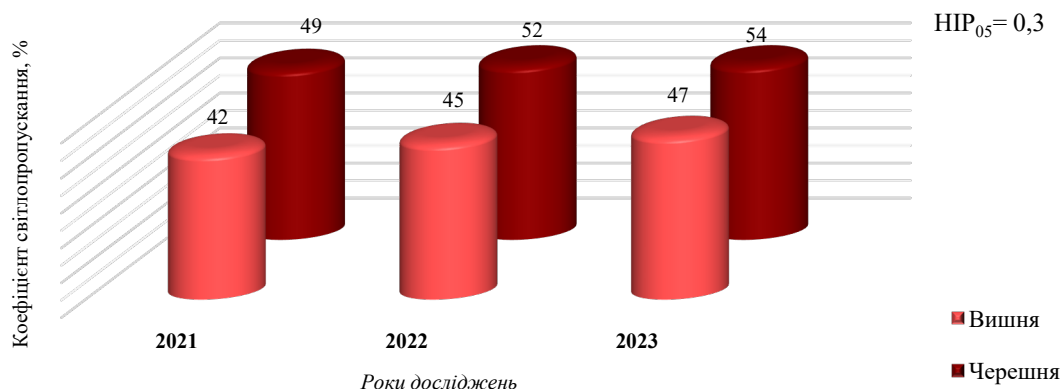


Рис. 2. Коефіцієнт світлопропускання плодів вишні та черешні

Плоди, які мають високий загальний вміст флавоноїдів і фенолів, мали вищу антиоксидантну активність. Зі збільшенням їх інтенсивності забарвлення спостерігалось збільшення біологічно активних сполук.

Антиоксидантна активність змінюється залежно від сорту, факторів навколишнього середовища та післязбирального періоду, кліматичних характеристик і

стадії зрілості. У дослідженні встановлено, що протягом досягання антиоксидантна активність зростає та залежить від особливостей культури та умов вирощування. У вишні активність переважає плоди черешні на 10–16 % (рис. 3). 2021 року активність плодів вишні та черешні на 38 % перевищувала плоди 2023 року вирощування, що пояснюється впливом погодних умов вирощування.

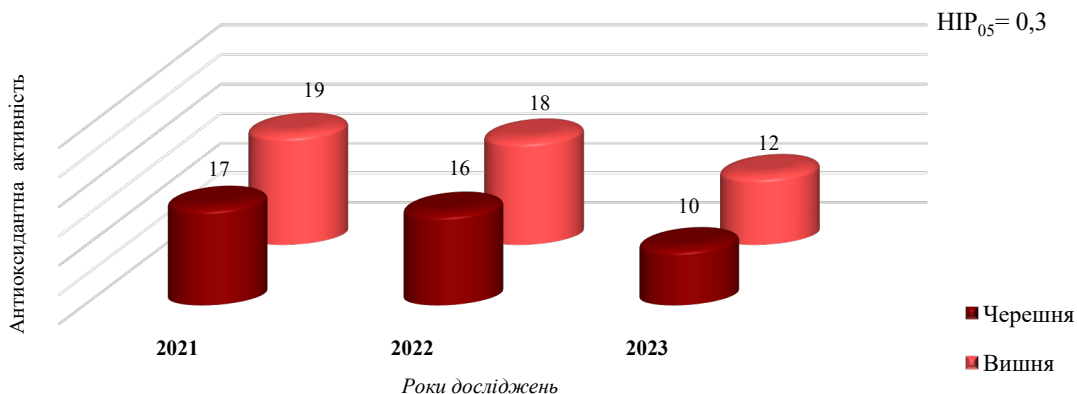


Рис. 3. Антиоксидантна активність плодів вишні та черешні

Usenik V. [2] повідомив, що зі збільшенням інтенсивності кольору кісточкових у тому числі черешні, кількість фенольних сполук зросла, але антиоксидантна активність знизилася.

Оскільки збирання плодів у оптимальній ступені стиглості є основним показником який впливає на переробку, транспортування та зберігання плодів необхідно врахувати основні показники якості: колір, оптичну густину та коефіцієнт світлопропускання, антиоксидантної активності.

Висновки

Враховуючи транспортування, зберігання та перероблення плодів вишні та черешні, збір плодів у оптимальній ступені стиглості є основним показником якості. В результаті проведених досліджень встановлено, що фізико-хімічний склад плодів вишні та черешні змінюється і залежить від показника кольору плодів. Оптична густина знаходиться в межах 0,30–0,42 % та обернена до коефіцієнту світлопропускання. Густина плодів вишні переважала черешні на 0,37 і 0,32 % та обернена до коефіцієнту світлопропускання. Показник густини залежав від умов вирощування плодів вишні та черешні найвищий залишався 2021 року – 0,42 і 0,37 %, а найнижчий – 2023 року (0,33 і 0,28 %).

Антиоксидантна активність плодів вишні переважає плоди черешні на 10–16 %. 2021 року активність плодів вишні та черешні на 38 % перевищувала плоди 2023 року вирощування, що пов'язано із впливом погодних умов вирощування.

Перспективою подальших досліджень є визначення взаємозв'язку між показниками антиоксидантної активності та кольором плодів вишні та черешні.

Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

1. Ağlar, E., Onur, S., Orhan, K., Ozturk, B., & Sefa, G. (2019). The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. '0900 Ziraat'). *Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences*, 1, 1–5.
2. Usenik, V., Stampar, F., Petkovsek, M. M., & Kastelec, D. (2015). The effect of fruit size and fruit colour on chemical composition in 'Kordia' sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 38, 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.10.007>
3. Serradilla, M. J., Martín, A., Ruiz-Moyano, S., Hernández, A., López-Corrales, M., & Córdoba, M. de G. (2012). Physicochemical and sensorial characterisation of four sweet cherry cultivars grown in Jerte Valley (Spain). *Food Chemistry*, 133 (4), 1551–1559. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.048>
4. Serrano, M., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., & Valero, D. (2005). Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (7), 2741–2745. <https://doi.org/10.1021/jf0479160>

5. Corneanu, M., Iurea, E., & Sirbu, S. (2022). Romanian wild cherry genotypes (*Prunus avium* var. *sylvestris* Ser.) suitable for processing. *Horticultural Science*, 49 (2), 95–101. <https://doi.org/10.17221/73/2021-horts>
6. Veršić Bratinčević, M., Jukić Špika, M., Gadže, J., & Radunić, M. (2022). A cherry on top – but which one? Use of physicochemical coupled to multivariate analysis for the distinction of fourteen sweet cherry cultivars in Croatia. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46 (4). <https://doi.org/10.1111/jfpp.16442>
7. Meighani, H., Ghasemnezhad, M., & Bakshi, D. (2014). Evaluation of Biochemical Composition and Enzyme Activities in Brownd Arils of Pomegranate Fruits. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 1 (1), 53–65. <https://doi.org/10.22059/ijhst.2014.50518>
8. Dulyanska, Y., Cruz-Lopes, L. P., Esteves, B., Ferreira, J. V., Domingos, I., Lima, M. J., Correia, P. M. R., Ferreira, M., Fragata, A., Barroca, M. J., Moreira da Silva, A., & Guiné, R. P. F. (2022). Extraction of phenolic compounds from cherry seeds: a preliminary study. *Agronomy*, 12 (5), 1227. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051227>
9. Fan, S., Qi, Y., Shi, L., Giovani, M., Zaki, N. A. A., Guo, S., & Suleria, H. A. R. (2022). Screening of phenolic compounds in rejected avocado and determination of their antioxidant potential. *Processes*, 10 (9), 1747. <https://doi.org/10.3390/pr10091747>
10. Khafar, E. A. A., Zidan, N. S., & Aboul-Anean, H. El D. (2018). The effect of nano materials on edible coating and films' improvement. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 7 (3), 20–41.
11. Oancea, S., Draghici, O., & Ketney, O. (2016). Changes in total anthocyanin content and antioxidant activity in sweet cherries during frozen storage, and air-oven and infrared drying. *Fruits*, 71 (5), 281–288. <https://doi.org/10.1051/fruits/2016025>
12. Stan, A., & Popa, M. E. (2015). Pretreatment and freezing storage effect on antioxidant capacity of sour cherries and correlation with color changes. *Romanian Biotechnological Letters*, 20 (5), 10826–10834.
13. Wojdyło, A., Nowicka, P., Laskowski, P., & Oszmiański, J. (2014). Evaluation of sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) fruits for their polyphenol content, antioxidant properties, and nutritional components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62 (51), 12332–12345. <https://doi.org/10.1021/jf504023z>
14. Serradilla, M. J., Akšić, M. F., Manganaris, G. A., Ercisli, S., González-Gómez, D., & Valero, D. (2017). Fruit chemistry, nutritional benefits and social aspects of cherries. *Cherries: Botany, Production and Uses*, 420–441. <https://doi.org/10.1079/9781780648378.0420>
15. Pedisic, S., Dragovi-Uzelac, V., Levaj, B., & Skevin, D. (2010). Effect of vaturity and geographical region on anthocyanin content of sour cherries (*Prunus cerasus* var. *marasca*). *Food Technology and Biotechnology*, 48 (1), 86–93.
16. Capanoglu, E., Boyacioglu, D., de Vos, R. C. H., Hall, R. D., & Beekwilder, J. (2011). Procyanidins in fruit from Sour cherry (*Prunus cerasus*) differ strongly in chainlength from those in Laurel cherry (*Prunus lauracerasus*) and Cornelian cherry (*Cornus mas*). *Journal of Berry Research*, 1 (3), 137–146. <https://doi.org/10.3233/br-2011-015>
17. Vasylyshyna, O. (2020). Assessment of cherry fruits quality under preprocessing with polyccharidic compositions during storage by the Harrington method. *Agrobiologija*, 2 (161), 27–35. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-161-2-27-35>
18. Vasylyshyna, O. (2022). The influence polysaccharide composition on the intensity of respiration and the quality of cherry fruits during storage. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 28 (4), 110–117. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2022-28-4-11>
19. Litescu, S. C., Eremia, S., & Radu, G. L. (2010). Methods for the determination of antioxidant capacity in food and raw materials. *Bio-Farms for Nutraceuticals*, 241–249. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7347-4_18
20. Moiseichenko, V. F. (1992). *Osnovy naukovykh doslidzhen u plodivnytvstvi, ovochivnytvstvi, vynohradarstvi ta tekhnohii zberhannia plodoovochevoi produktii*. Kyiv: NMG VO, 362 p.

ORCID

O. Vasylyshyna  <https://orcid.org/0000-0002-1066-4009>



© 2024 Vasylyshyna O. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.