

DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-3\(41\)-339-344](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-3(41)-339-344)

УДК 664.8.014

Роман Володимирович Косів¹, Богдан Остапович Дзіняк²¹аспірант кафедри технології органічних продуктів

Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна)

E-mail: roman.v.kosiv@lpnu.ua. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2439-3795>²доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології органічних продуктів

Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна)

E-mail: bohdan.o.dzyniak@lpnu.ua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1824-2871>

ПЛОДИ ДИКОРΟΣЛИХ РОСЛИН – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

На основі проведених експериментальних досліджень визначено органолептичні й фізико-хімічні показники якості дикорослої плодово-ягідної сировини: журавлини, калини, чорноплідної горобини (аронії) та обліпихи. Встановлено, що завдяки високій харчовій цінності, значному вмісту в плодах поліфенолів і вітаміну С, а отже, і високому антиоксидантному потенціалу, доцільним є використання досліджених видів сировини у виробництві функціональних харчових продуктів. Аналіз отриманих результатів показав, що за зменшенням вмісту вітаміну С досліджувану сировину можна розмістити в ряд: аронія – обліпиха – калина – журавлина, а за зменшенням вмісту поліфенолів: аронія – журавлина – обліпиха – калина. Рівень вмісту поліфенольних сполук у досліджених плодах збігався з рівнем вмісту в них вітаміну С.

Ключові слова: дикоросла плодово-ягідна сировина; журавлина; калина; чорноплідна горобина (аронія); обліпиха; вітамін С; поліфеноли; функціональні харчові продукти.

Табл.: 1. Рис.: 2. Бібл.: 10.

Актуальність теми дослідження. У нинішній час, коли великого значення у збереженні здоров'я населення надають профілактиці захворювань, передусім серцево-судинних, надзвичайно важливим є пошук нових джерел, зокрема нетрадиційних, та впровадження їх використання в технологіях харчових продуктів. Здебільшого це стосується рослинних матеріалів, які поєднують у своєму складі значні кількості аскорбінової кислоти й високий вміст поліфенольних сполук.

Постановка проблеми. На сьогодні більшою мірою досліджено різноманітні культивовані види рослинної сировини для харчової промисловості, а використання некультивованої сировини мало вивчене.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливе місце серед рослинної сировини посідають дикорослі плоди, набуваючи дедалі більшого значення в терапевтичному, профілактичному й дієтичному харчуванні населення [1], особливо за екстремальних умов його життєдіяльності [2]. Дикорослі плоди є цінним джерелом різноманітних вуглеводів, серед яких – цукри, поліоли, пектинові речовини, клітковина, геміцелюлози [3]. Ягоди слугують постачальниками біоактивних вторинних метаболітів (поліфенолів, ароматичних сполук, летких кислот), що беруть участь у формуванні їх аромату й смаку [4]. Доведено, що антиоксидантні речовини різної хімічної природи (біофлавоноїди, аскорбінова кислота, каротиноїди), що містяться у фруктах і овочах у різних концентраціях, протидіють вільним радикалам в організмі людини [5]. Антиоксиданти біологічного походження, на відміну від синтетичних фармакологічних засобів, легко й органічно залучаються до метаболічних процесів в організмі та не спричиняють небажаних побічних ефектів [6]. Поліфенольні сполуки є вторинними метаболітами рослин і становлять найбільшу групу фотохімічних речовин. Ці сполуки відомі як важливі антиоксиданти, що проявляють антиглікемічну, протівірусну, протиракову й протизапальну активність, а також протиалергійні та антимікробні властивості. Вивченню дикорослих плодів, зібраних у різних регіонах світу, присвячено чимало досліджень, зокрема щодо журавлини [7], калини [8], горобини чорноплідної (аронії), обліпихи, шипшини, чорниці, барбарису, суниці [9].

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Проведений аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що відомостей про дослідження дикорослої плодово-ягідної сировини, зібраної на території Львівської області, обмаль або вони відсутні, що й спонукало до їх вибору.

Мета статті. Мета роботи – встановити доцільність використання плодів дикорослих рослин як сировини для виробництва харчових продуктів оздоровчо-профілактичного призначення, що сприяють зміцненню імунітету та запобіганню виникненню захворювань, зокрема серцево-судинних, онкологічних, запальних, алергічних, цукрового діабету.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктами досліджень були плоди дикорослих журавлини, калини, чорноплідної горобини (аронії) та обліпихи. Плоди збирали вручну рано-вранці в суху погоду на території Львівської області в період їхньої зрілості (вересень-жовтень 2024 року). Здорові плоди, без видимих ознак пошкоджень, збирали в ПЕТ-контейнери, загальною масою плодів на контейнер 250 г. Загалом для кожного виду плодів було зібрано 4 ПЕТ-контейнери.

У дослідженні використано органолептичні й фізико-хімічні методи аналізу. При органолептичному оцінюванні свіжих плодів їх якість характеризували за п'ятьма органолептичними показниками – зовнішнім виглядом, смаком, кольором, станом поверхні й ароматом [10]. Оцінювання органолептичних показників якості здійснювали за п'ятибальною шкалою групою у складі трьох осіб. Результати досліджень органолептичних показників дикорослої плодово-ягідної сировини наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники досліджуваних зразків дикорослої плодово-ягідної сировини

Показники	Характеристика показників (бальна оцінка)			
	журавлина	аронія	калина	обліпиха
Зовнішній вигляд	чисті, свіжі, без дефектів і мікробіологічних ушкоджень, однорідні (5 балів)	чисті, свіжі, без дефектів і мікробіологічних ушкоджень, однорідні (5 балів)	чисті, свіжі, без дефектів і мікробіологічних ушкоджень, однорідні (5 балів)	чисті, свіжі, без дефектів та ушкоджень, 5 % недозрілих (4 бали)
Смак	відсутність стороннього присмаку, ознаки характерні для цього виду (5 балів)	відсутність стороннього присмаку, ознаки характерні для цього виду (5 балів)	відсутність стороннього присмаку, ознаки характерні для цього виду (5 балів)	відсутність стороннього присмаку, ознаки характерні для цього виду (5 балів)
Колір	характерний для цього виду зрілого матеріалу, інтенсивний, насичений (5 балів)	характерний для цього виду зрілого матеріалу, інтенсивний, насичений (5 балів)	характерний для цього виду зрілого матеріалу, інтенсивний, насичений (5 балів)	характерний для цього виду зрілого матеріалу, інтенсивний, насичений (5 балів)
Стан поверхні	чиста, без дефектів та ушкоджень шкідниками, без тріщин і плям, глянцева (5 балів)	чиста, без дефектів та ушкоджень шкідниками, без тріщин і плям, матова (5 балів)	чиста, без дефектів та ушкоджень шкідниками, без тріщин і плям, глянцева (5 балів)	чиста, без дефектів та ушкоджень шкідниками, без тріщин і плям, глянцева (5 балів)
Аромат	відсутність стороннього запаху, аромат властивий цьому виду, насичений, яскраво виражений (5 балів)	відсутність стороннього запаху, аромат властивий цьому виду, насичений, яскраво виражений (5 балів)	відсутність стороннього запаху, аромат властивий цьому виду, насичений, яскраво виражений (5 балів)	відсутність стороннього запаху, аромат властивий цьому виду, насичений, яскраво виражений (5 балів)

Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків дикорослої плодово-ягідної сировини визначали за прийнятими в галузі методиками:

- вологість і загальний вміст сухих речовини – термогравіметричним методом, використовуючи автоматичний аналізатор вологості *KERN DBS 60-3*;
- загальну (титровану) кислотність – титриметричним методом у перерахунку на яблучну кислоту;
- величину рН вимірювали за допомогою універсального рН-метра/іонометра *Mettler-Toledo SevenCompact S220*;
- масову частку сухих розчинних речовин (Brix) – рефрактометричним методом за допомогою рефрактометра *ABBE A. Kruss Optronic AR4*;
- вміст редукуючих цукрів – фериціанідним методом;
- вміст вітаміну С – йодометричним методом;
- вміст поліфенолів – фотоелектроколориметричним методом із використанням реактиву Фоліна-Деніса й застосуванням для визначення оптичної густини розчину спектрофотометра *LLG-UNISPEC 2*.

На основі проведених експериментальних досліджень встановлено, що вологість досліджуваних зразків журавлини, аронії й калини змінювалася в неширокому діапазоні – від 74,1 до 85,7 % (рис. 1). Проте для обліпихи був характерний суттєво нижчий вміст води в плодах (52,6 %). Це пов'язано з тим, що обліпиха є кісточковим плодом із великою відносною масою кісточки.

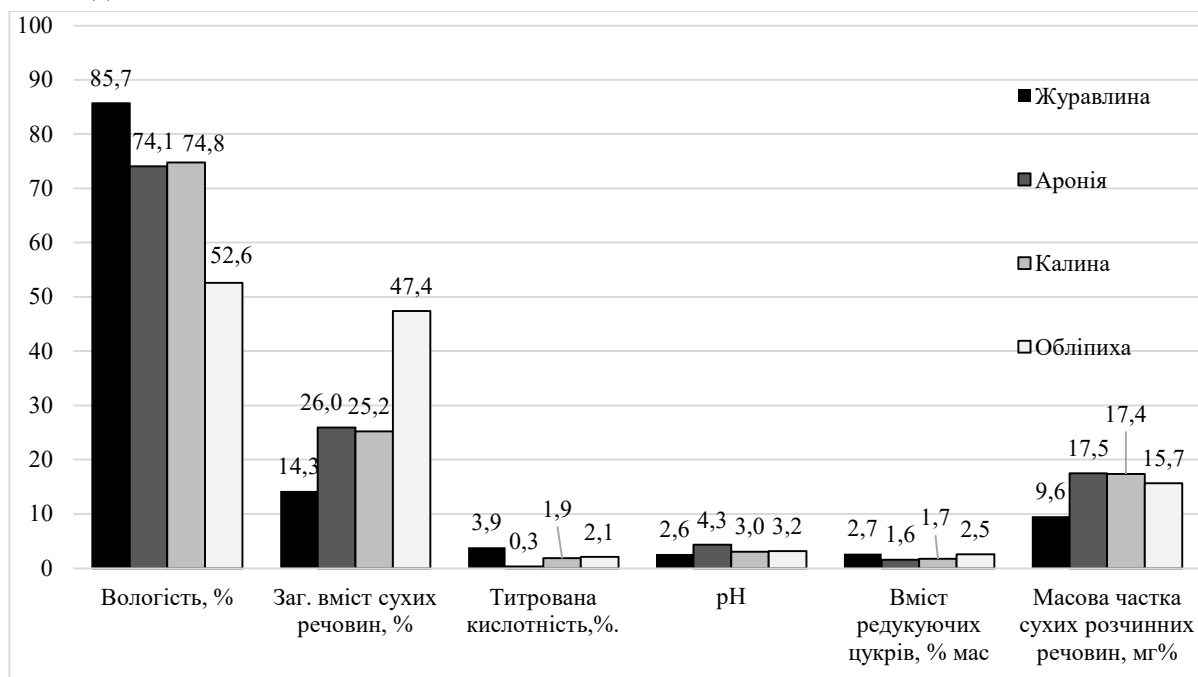


Рис. 1. Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків дикорослої плодово-ягідної сировини

Загальний вміст сухих речовин, обернена до показника вологості величина, був близьким для калини й аронії, у журавлині на 45 % нижчим, а в обліпісі на 83 % вищим порівняно з аронією (рис. 1), що пояснюється, зокрема, особливостями анатомічної будови плодів.

Плоди аронії суттєво вирізнялися серед інших видів сировини меншим вмістом кислот. Так, її загальна (титрована) кислотність становила 0,3 % у перерахунку на яблучну кислоту, що в 11 разів менше, ніж для журавлини. Для калини й обліпихи ці показники відрізнялися незначно й були вищі від показників аронії в 5,6 і 6,3 раза відповідно. Значення рН досліджених видів сировини було в межах 2,6-4,3 (рис. 1).

Вміст сухих розчинних речовин у досліджуваних зразках плодово-ягідної сировини, визначених за допомогою рефрактометра, становив від 9,6 до 17,5 мг%. Такі розчинні речовини більшою мірою представлені цукрами – переважно сахарозою, глюкозою й фруктозою. Проте отримані дані вказують лише на їх приблизний вміст, оскільки рефрактометр вимірює вміст усіх розчинних речовин, зокрема цукрів, кислот, солей. Вміст редукуючих цукрів у плодах має більше технологічне значення. У плодах редукуючі цукри є основними компонентами вуглеводного комплексу та визначають солодкість, стиглість і якість плодів, енергетичну цінність, потенціал до зброджування. Найвищий вміст редукуючих цукрів був характерний для журавлини й обліпихи – 2,7 і 2,5 % мас. відповідно, що в 1,7 і 1,5 рази вище, ніж в плодах аронії та калини (рис. 1).

Цінними складовими компонентами плодів дикорослої сировини є поліфеноли й вітамін С. Ці речовини є потужними антиоксидантами, що захищають клітини організму від негативного впливу вільних радикалів і підтримують їхні функції в нормі. Встановлено, що найменший вміст вітаміну С серед досліджуваних зразків характерний для журавлини. Його вміст у плодах калини й обліпихи відрізнявся незначно та був більшим на 11 і 31 % відповідно. Вміст поліфенольних сполук у плодах калини й обліпихи був дуже близьким, а в журавлині – на 35 % більшим, ніж у калині (рис. 2). Потрібно зауважити, що суттєво більший вміст аскорбінової кислоти й поліфенолів був характерним для аронії – відповідно у 2,6-3,4 і 1,6-2,1 раза більшим порівняно з іншими видами дослідженої сировини.

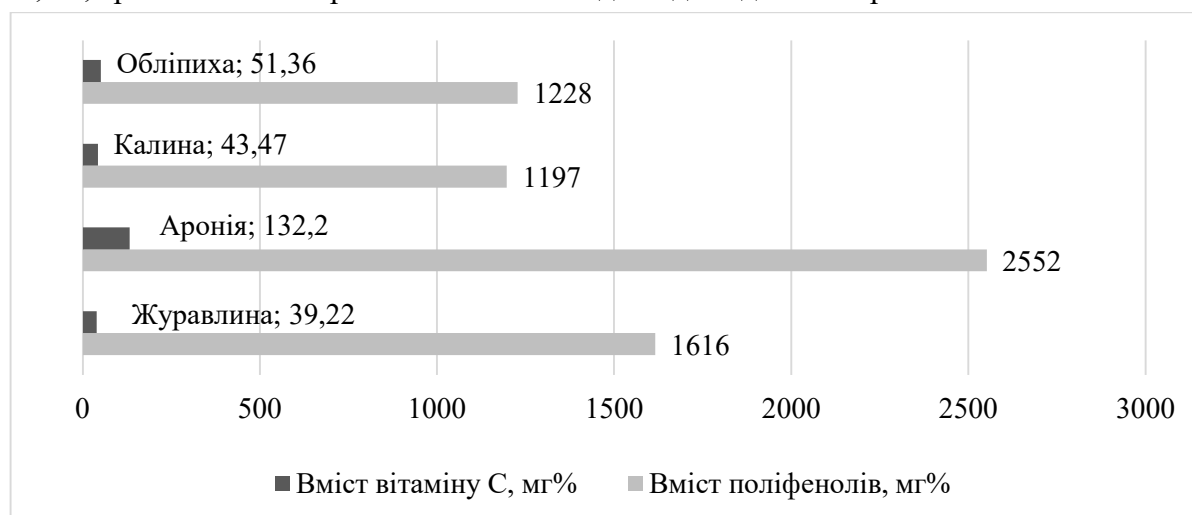


Рис. 2. Вміст вітаміну С і поліфенолів у досліджуваних зразках дикорослої плодово-ягідної сировини

Аналіз отриманих результатів показав, що за зменшенням вмісту вітаміну С досліджувану сировину можна розмістити в ряд: аронія – обліпиха – калина – журавлина, а за зменшенням вмісту поліфенолів: аронія – журавлина – обліпиха – калина. Рівень вмісту поліфенольних сполук у досліджених плодах збігався з рівнем вмісту в них вітаміну С, зокрема для журавлини – 1 616 і 39,22 мг%, для аронії – 2 552 та 132,20 мг% відповідно.

Висновки. На основі проведених експериментальних досліджень визначено органолептичні й фізико-хімічні показники якості дикорослої плодово-ягідної сировини: журавлини, калини, чорноплідної горобини (аронії) та обліпихи. Встановлено, що завдяки високій харчовій цінності, значному вмісту в плодах поліфенолів і вітаміну С, а, отже, й високому антиоксидантному потенціалу, доцільним є використання досліджених видів сировини у виробництві функціональних харчових продуктів. Метою подальших досліджень буде пошук ефективних методів зберігання дикорослої плодово-ягідної сировини для максимального збереження у ній цінних біологічно активних речовин.

Список використаних джерел

1. Paredes-López, O., Cervantes-Ceja, M. L., Vigna-Pérez, M., & Hernández-Pérez, T. (2010). Berries: Improving human health and healthy aging, and promoting quality life—a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 65(3), 299-308. <https://doi.org/10.1007/s11130-010-0177-1>.
2. Сімахіна, Г., Науменко, Н., & Камінська, С. (2022). Особливості харчування в екстремальних умовах життєдіяльності. *Грааль науки*, (11), 141-146. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.24.12.2021.026>.
3. Заморська, І. Л., Волкова, Т. В., & Сасс, А. В. (2020). Інноваційні технології збереження якості замороженої суниці садової для виробництва харчової продукції. *Праці ТДАТУ*, 2, 202-210.
4. Gu, I., Howard, L., & Lee, S.-O. (2022). Volatiles in berries: Biosynthesis, composition, bioavailability, and health benefits. *Applied Sciences*, 12(20), 10238. <https://doi.org/10.3390/app122010238>.
5. Pap, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wang, D., Mocan, A., Pereira, E. P. R., Xavier-Santos, D., Sant'Ana, A. S., Yang, B., & Granato, D. (2021). Berry polyphenols and human health: Evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, 167-186. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.
6. Gundesli, M. A., Korkmaz, N., & Okatan, V. (2019). Polyphenol content and antioxidant capacity of berries: A review. *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences*, 3(2), 350-361. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/874337>.
7. Ersoy, N., Ercisli, S., & Gundogdu, M. (2017). Evaluation of European Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genotypes for agro-morphological, biochemical and bioactive characteristics in Turkey. *Folia Horticulturae*, 29(2), 181-188. <https://doi.org/10.1515/fhort-2017-0017>.
8. Polka, D., Podśedek, A., & Koziolkiewicz, M. (2019). Comparison of chemical composition and antioxidant capacity of fruit, flower and bark of viburnum opulus. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74(3), 436-442. <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00759-1>.
9. Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, I., Berhe, N., Willett, W. C., Phillips, K. M., Jacobs, D. R., & Blomhoff, R. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-3>.
10. Сімахіна, Г. О., Камінська, С. В., & Науменко, Р. Ю. (2019). Нові підходи до характеристики й оцінювання основних органолептичних показників свіжих і заморожених плодів і ягід. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*, 30(69)(1), 72-78. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a59168c7-3b9b-4d2d-ba62-598f8d15f532/content>.

References

1. Paredes-López O., Cervantes-Ceja M.L., Vigna-Pérez M., Hernández-Pérez T. (2010), Berries: Improving human health and healthy aging, and promoting quality life: A review, *Plant Foods and Human Nutrition*, 65(3), 299-308. <https://doi.org/10.1007/s11130-010-0177-1>.
2. Simakhina H.O., Naumenko N.V., Kaminska S.V. (2021), Osoblyvosti kharchuvannia v ekstremalnykh umovakh zhyttiediiialnosti, [Features of nutrition in extreme living conditions.] *Hraal nauky. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal, – Hraal of science, Inetrnational scientific journal*, 11, s. 141-146, <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.24.12.2021.026>.
3. Zamorska I.L., Volkova T.V., & Sass A.V. (2020). Innovatsiini tekhnolohii zberezhenia yakosti zamorozhenoi sunytsi sadovoi dlia vyrobnytstva kharchovoi produktsii.[Innovative technologies for preserving the quality of frozen garden strawberries for food production.] *Pratsi TDAU – Works of TDAU*, 2, 202-210.
4. Gu I., Howard L., Lee S.O. (2022), Volatiles in berries: Biosynthesis, composition, bioavailability, and health benefits, *Appl. Sci.* 2022, 12, 10238. <https://doi.org/10.3390/app122010238>.
5. Pap N., Fidelis M., Azevedo L., do Carmo M.A.V., Wang D., Mocan A., Pereira E.P.R., Xavier-Santos D., SantAna A.S., B. Yang, Granato D. (2021), Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects, *Current Opinion in Food Science*, 42, pp. 167-186. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.
6. Gundesli M.A., Korkmaz N., Okatan V. (2019), Polyphenol content and antioxidant capacity of berries: A review, *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences*, 3(2), pp. 350-361. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/874337>.

7. Ersoy N., Ercisli S., Gundogdu M., Evaluation of European Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genotypes for agro-morphological, biochemical and bioactive characteristics in Turkey, *Folia Horticulturae* 29/2 (2017), s. 181-188. <https://doi.org/10.1515/fhort-2017-0017>.

8. Polka D., Podśedek A. & Koziolkiewicz M. Comparison of Chemical Composition and Antioxidant Capacity of Fruit, Flower and Bark of *Viburnum opulus*. *Plant Foods Hum Nutr* 74, 436-442 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00759-1>.

9. Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K., Bohn SK, Dragland S., Sampson L., Blomhoff R. (2010), The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide, *Nutrition Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-3>.

10. Simakhina H.O., Kaminska S.V., Naumenko R.Iu. (2019), Novi pidkhody do kharakterystyky y otsiniuvannya osnovnykh orhanoleptychnykh pokaznykiv svizhykh i zamorozhenykh plodiv i yahid. [New approaches to characterising and evaluating the main organoleptic indicators of fresh and frozen fruits and berries.] *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V.I. Vernadskoho – Scientific Notes of V. I. Vernadsky Taurida National University*, 30 (69), №1, pp. 72-78. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a59168c7-3b9b-4d2d-ba62-598f8d15f532/content>.

Отримано 26.05.2025

UDC 664.8.014

Roman Kosiv¹, Bohdan Dzinyak²

¹PhD Student at the Department of Organic Products Technology

Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine)

E-mail: roman.v.kosiv@lpnu.ua **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-2439-3795>

²Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Organic Products Technology

Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine);

E-mail: bohdan.o.dziniak@lpnu.ua

WILD PLANT FRUITS – A PROMISING RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOODS

The aim of this work was to establish the feasibility of using wild plant fruits as raw materials for the production of functional foods.

The objects of research were the fruits of wild cranberries, viburnum, chokeberry (chokeberry) and sea buckthorn. Organoleptic and physicochemical methods of analysis were used in the study. In the organoleptic evaluation of fresh fruits, their quality was characterized by five indicators: appearance, taste, color, surface condition, and aroma. The evaluation was carried out on a five-point scale by a group of three people. Physicochemical methods of analysis were used to determine the following in the raw materials under study: vitamin C content by iodometric method, total polyphenol content by photoelectrocolorimetric method using Folin-Dennis reagent, total (titrated) acidity, mass fraction of dry soluble substances (Brix) by refractometric method, content of reducing sugars by ferricyanide method, moisture and total solids content by thermogravimetric method, pH by pH meter.

On the basis of the experimental studies, the organoleptic and physicochemical quality indicators of wild fruit and berry raw materials: cranberries, viburnum, chokeberry (chokeberry) and sea buckthorn were determined. It has been established that due to the high nutritional value, significant content of polyphenols and vitamin C in the fruits, and, consequently, high antioxidant potential, it is advisable to use the studied types of raw materials in the production of functional foods. The analysis of the results showed that, in terms of decreasing vitamin C content, the studied raw materials can be placed in the following order: chokeberry – sea buckthorn – viburnum – cranberry, and in terms of decreasing polyphenol content: chokeberry – cranberry – sea buckthorn – viburnum. The level of polyphenolic compounds in the studied fruits coincided with the level of vitamin C in them.

Key words: wild fruit and berry raw materials; cranberries; viburnum; chokeberry (chokeberry); sea buckthorn; vitamin C; polyphenols; functional foods.

Table: 1. Fig.: 2. References: 10.