

УДК 663.3

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2025-2-3>

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЕКСТРАГУВАННЯ БІОАКТИВНИХ АНТОЦΙΑНІВ ІЗ ПЛОДІВ CORNUS MAS L. ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

І. В. ГАЙДАЙ, кандидат технічних наук, доцент;

К. В. КАЛАЙДА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(Уманський національний університет)

Анотація. У статті досліджено ефективність різних температурних режимів екстрагування антоціанових сполук із плодів дерену звичайного (*Cornus mas L.*), зокрема ціанідину-3-0-рутинозиду, ціанідину-3-0-арабінозиду та ціанідину-3-0-галактозиду. Метою дослідження було визначити оптимальні умови вилучення термолабільних антоціанів для подальшого використання у технологіях функціонального харчування. Експерименти проводилися з використанням водної екстракції без органічних розчинників, що забезпечує екологічну безпечність та харчову придатність отриманих екстрактів. Встановлено, що короткочасне підігрівання мезги до 50–70 °С протягом 20 хвилин забезпечує нестабільні результати через можливу деградацію антоціанів. Натомість тривале настоювання при температурі 60 °С протягом 24–48 годин сприяє стабільному та ефективному вилученню досліджуваних сполук без суттєвих втрат біологічної активності. Отримані результати підтверджують доцільність використання помірної термічної впливу для збереження біоактивних компонентів. Запропонований підхід може бути використаний у харчовій та біотехнологічній промисловості для створення функціональних інгредієнтів з антиоксидантними властивостями та підвищеною біологічною цінністю. Крім того, результати дослідження можуть бути корисними для розробки нових технологічних рішень у виробництві натуральних барвників, екстрактів для дієтичних добавок, а також напоїв і десертів з підвищеним вмістом поліфенольних сполук. Враховуючи зростаючий попит на натуральні інгредієнти з профілактичними властивостями, екстракти з плодів дерену можуть стати перспективною сировиною для створення продуктів, спрямованих на підтримку здоров'я та зниження ризику розвитку хронічних захворювань, пов'язаних із окислювальним стресом.

Ключові слова: антоціани, *Cornus mas L.*, екстрагування, температура, біоактивні сполуки, функціональне харчування, настоювання.

Постановка проблеми в загальному вигляді.

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості зростає інтерес до використання природних біоактивних сполук як функціональних інгредієнтів, що сприяють зміцненню здоров'я людини. Особливу увагу привертають антоціани – водорозчинні флавоноїдні пігменти, які надають плодам і ягодам червоного, фіолетового та синього забарвлення. Вони відомі своєю антиоксидантною, протизапальною, капілярозміцнювальною та нейропротекторною дією, що обумовлює їхню цінність у функціональному харчуванні.

Плоди дерену звичайного (*Cornus mas L.*) є перспективним джерелом антоціанів, зокрема таких сполук, як ціанідин-3-0-рутинозид, ціанідин-3-0-арабінозид та ціанідин-3-0-галактозид. Однак ефективність вилучення цих термолабільних компонентів значною мірою залежить від умов екстрагування, зокрема температури та тривалості обробки сировини. Надмірне нагрівання може призвести до деградації антоціанів, тоді як недостатня температура – до їх неповного вилучення.

У зв'язку з цим актуальним є пошук оптимальних температурних режимів, які забезпечують максимальне вилучення антоціанів без втрати їх біологічної активності. Особливий інтерес становить метод тривалого настоювання мезги при

помірній температурі, що дозволяє зберегти цінні сполуки та забезпечити стабільність результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх десятиліть зростає зацікавлення біологічно активними компонентами плодів рослин, зокрема флавоноїдами та антоціанами. Одним із перспективних джерел антоціанів в Україні є дерен справжній (*Cornus mas L.*), відомий також як кизил. Ця рослина здавна використовується в народній медицині та харчуванні, а в останні роки привертає увагу науковців завдяки насиченому антоціановому профілю та потенціалу для застосування у харчовій, фармацевтичній та функціональній продукції.

За даними досліджень Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, вміст антоціанів у шкірці плодів дерену становить 675–850 мг%, а в м'якоті – 70–200 мг%. Основними антоціановими пігментами є ціанідин-3-галактозид та похідні дельфінідину, які обумовлюють інтенсивне червоне забарвлення плодів[1]. Крім антоціанів, кизил містить: до 170 мг% вітаміну С – більше, ніж у чорній смородині; катехіни (280–370 мг%), що підсилюють антиоксидантну дію; органічні кислоти (яблучна, лимонна, бурштинова) – до 2,5%; пектини, дубильні речовини, ефірні олії [2, 3].

Кілька досліджень (Pantelidis et al., 2024; Mikulic-Petkovsek et al., 2012) вказують на переважання ціанідинів та пеларгонідинів, які є основними антоціанами у кизилі. За результатами HPLC-аналізу, було виявлено, що ціанідин-3-галактозид становить домінуючий компонент у більшості сортів *Cornus mas*. Склад варіюється залежно від сорту, стиглості плодів, кліматичних умов вирощування [4, 5].

Як повідомляє Mikulic-Petkovsek et al. (2012), флавоноїдні пігменти, наявні у плодах кизилу, демонструють високі антиоксидантні властивості, підтверджені тестами DPPH та FRAP. Це свідчить про їхню здатність ефективно нейтралізувати вільні радикали, що має важливе значення для профілактики окислювального стресу в організмі [5].

Kucharska & Sokół-Łętowska (2008) провели порівняльний аналіз хімічного складу кількох сортів кизилу. Найвищу концентрацію флавоноїдних пігментів виявлено у темно-червоних плодах, тоді як світлі сорти містили їх значно менше. Це підтверджує, що інтенсивність забарвлення плодів прямо пов'язана з рівнем біоактивних барвників [6].

У працях Tural & Koca (2008) та Dinda et al. (2024) акцентується на високій харчовій цінності кизилу. Завдяки поєднанню флавоноїдних пігментів, вітаміну С, флавонолів та органічних кислот, плоди *Cornus mas* розглядаються як перспективна сировина для виробництва функціональних напоїв, екстрактів і дієтичних добавок [7, 8].

Завдяки насиченому складу, що включає вітамін С та значну кількість фенольних компонентів, дерен справжній (*Cornus mas* L.) є цінною сировиною з вираженими антиоксидантними та проти-запальними властивостями. Дослідження локального італійського генотипу «Chieri» показало, що плоди *C. mas* мають високий вміст розчинних сухих речовин, низьку кислотність та значну концентрацію антоціанів – до 134,71 мг ціанідину-3-глюкозиду на 100 г сирової маси. Ідентифікація фітохімічного складу, проведена методом високоефективної рідинної хроматографії, виявила широкий спектр біоактивних речовин, включаючи поліфеноли, монотерпени, органічні кислоти та вітамін С. Отримані результати підтверджують нутрицевтичний потенціал плодів дерену як джерела природних антиоксидантів і обґрунтовують доцільність їхнього використання у функціональному харчуванні [9].

Природні антиоксиданти мають великий потенціал у створенні функціональних продуктів харчування, нутрицевтиків і дієтичних добавок. Їх можна використовувати як природні барвники з доданою біологічною цінністю. Плоди дерену, з огляду на їхній хімічний склад, є перспективною сировиною для виробництва напоїв, концентратів, желе, пастилок та інших продуктів з підвищеною антиоксидантною активністю.

Формування цілей статті. Дослідження спрямоване на визначення впливу різних способів екстрагування та термічної обробки мезги плодів дерену (*Cornus mas*) на вміст антоціанів, зокрема ціанідин-3-0-галактазиду, ціанідин-3-0-глікозиду, ціанідин-3-0-арабінозиду та ціанідин-3-0-рутинозиду, з метою подальшого використання отриманих сполук у технологіях функціонального харчування.

Виклад основного матеріалу досліджень. У ході експериментального дослідження було проаналізовано вплив різних температурних режимів та тривалості настоювання мезги плодів дерену (*Cornus mas* L.) на ефективність вилучення антоціанових сполук. У таблиці 1 наведено порівняльні результати вмісту основних антоціанових сполук у кожному з експериментальних варіантів:

Таблиця 1

Вміст антоціанів (ціанідин-3-0-галактазиду) у сокові та екстрагування плодів дерену залежно від способів їх отримання та року збору врожаю, мг/дм³

Варіант	Роки досліджень		
	2021	2023	2024
1 – свіжовідпресований сік з цілих плодів (контроль)	0,27	0,26	0,4
2 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 20 хв.	0,31	0,28	0,4
3 – те ж саме, але підігрівання до 70°C	10,45	2,10	2,97
4 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 6 год.	1,73	1,4	2,0
6 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 24 год.	8,2	7,7	8,97
7 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 48 год.	10,90	10,27	12,03
HP	0,29	0,34	0,70

Контрольний зразок демонстрував найнижчий вміст ціанідину-3-0-галактазиду (0,26–0,40 мг/дм³), що свідчить про обмежене вивільнення пігментів без термічної обробки. Короткочасне підігрівання до 50 °C (варіант 2) незначно підвищило концентрацію сполуки (до 0,40 мг/дм³), тоді як підвищення температури до 70 °C (варіант 3) у 2021 році забезпечило різке зростання до 10,45 мг/дм³. Проте у 2023–2024 роках цей ефект був менш вираженим (2,10–2,97 мг/дм³), що свідчить про міжрічну варіабельність.

Тривале настоювання при 60 °C (варіанти 6 і 7) забезпечувало стабільно високі показники: 8,20–8,97 мг/дм³ (24 год) та 10,90–12,03 мг/дм³ (48 год). Це у 30–40 разів перевищує вміст у контрольному зразку. Варіант 4 (50 °C, 6 год) також показав зростання до 1,73–2,00 мг/дм³, що у 4–7 разів вище за контроль.

Залежність результатів від року збору врожаю, особливо у варіанті 3, ймовірно, пов'язана з агрокліматичними умовами, ступенем стиглості плодів та їх біохімічним складом у конкретному році. Найстабільніші результати спостерігалися у варіантах

6 і 7, що свідчить про високу ефективність тривалого настоювання при помірній температурі.

Таким чином, оптимальним способом екстрагування ціанідину-3-0-галактазиду з плодів дерену є підігрівання мезги до 60 °C з подальшим настоюванням протягом 48 годин.

Таблиця 2

Вміст антоціанів (ціанідин-3-0-глікозиду) у сокові та екстрагування плодів дерену залежно від способів їх отримання та року збору врожаю, мг/дм³

Варіант	Роки досліджень		
	2021	2023	2024
1 – свіжовідпресований сік з цілих плодів (контроль)	0,58	0,49	0,6
2 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 20 хв.	0,44	0,37	0,50
3 – те ж саме, але підігрівання до 70°C	1,97	1,73	2,03
4 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 6 год.	1,77	1,6	2,03
6 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 24 год.	7,63	7,20	7,97
7 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 48 год.	11,7	11,0	12,37
НІР	0,50	0,28	0,49

У таблиці 2 представлено динаміку вмісту ціанідину-3-0-глікозиду у соках та водних екстрактах з плодів дерену (*Cornus mas* L.) за різних технологічних режимів обробки мезги. Контрольний зразок (варіант 1), що передбачає пряме відпресування соку з цілих плодів без термічної обробки, демонструє базовий рівень вмісту ціанідину-3-0-глікозиду: 0,58 мг/дм³ (2021), 0,49 мг/дм³ (2023) та 0,60 мг/дм³ (2024). Ці значення є орієнтиром для оцінки ефективності інших способів екстрагування.

Короткочасне підігрівання мезги до 50 °C з настоюванням протягом 20 хв (варіант 2) не забезпечує підвищення концентрації сполуки – навпаки, спостерігається її зниження до 0,44–0,50 мг/дм³, що може бути пов'язано з частковою деградацією антоціанів або недостатнім часом для їх вивільнення.

Підвищення температури до 70 °C (варіант 3) за аналогічної тривалості обробки суттєво покращує екстракцію: вміст ціанідину-3-0-глікозиду зростає до 1,97 мг/дм³ (2021), 1,73 мг/дм³ (2023) та 2,03 мг/дм³ (2024), що у 3–4 рази перевищує контроль. Це свідчить про позитивний вплив високої температури на руйнування клітинних структур і вивільнення пігментів.

Тривале настоювання при 50 °C протягом 6 годин (варіант 4) забезпечує аналогічний рівень екстракції – 1,60–2,03 мг/дм³, що вказує на можливість досягнення ефективного вилучення антоціанів навіть при нижчій температурі за умови збільшення тривалості процесу.

Найвищі показники вмісту ціанідину-3-0-глікозиду спостерігаються у варіантах 6 і 7, де мезгу настоювали

при 60 °C протягом 24 та 48 годин відповідно. У варіанті 6 концентрація сполуки становила 7,63–7,97 мг/дм³, що у 13–16 разів перевищує контроль. Варіант 7 забезпечив максимальні значення: 11,70 мг/дм³ (2021), 11,00 мг/дм³ (2023) та 12,37 мг/дм³ (2024), що у 20–25 разів вище за контрольний рівень. Це свідчить про високу ефективність тривалого настоювання при помірній температурі для вилучення антоціанових сполук.

Залежність результатів від року збору врожаю є помірною: у всіх варіантах спостерігається стабільна тенденція до зростання вмісту ціанідину-3-0-глікозиду зі збільшенням тривалості та температури екстрагування. Незначні коливання між роками можуть бути зумовлені агрокліматичними чинниками, ступенем стиглості плодів та їх біохімічним складом.

Таблиця 3

Вміст антоціанів (ціанідин-3-0-арабінозид) у сокові та екстрагування плодів дерену залежно від способів їх отримання та року збору врожаю, мг/дм³

Варіант	Роки досліджень		
	2021	2023	2024
1 – свіжовідпресований сік з цілих плодів (контроль)	0,05	0,03	0
2 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 20 хв.	0,83	0,07	0
3 – те ж саме, але підігрівання до 70°C	0,26	0,19	0,30
4 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 6 год.	0,29	0,22	0,30
6 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 24 год.	0,87	0,65	1,01
7 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 48 год.	0,70	0,80	1,03
НІР	0,01	0,04	0,11

У таблиці 3 наведено дані щодо вмісту ціанідину-3-0-арабінозиду – менш поширеного, але біологічно активного антоціанового глікозиду.

Контрольний варіант, що передбачає пряме відпресування соку без термічної обробки, демонструє мінімальний або нульовий вміст цієї сполуки: 0,05 мг/дм³ (2021), 0,03 мг/дм³ (2023) та 0 мг/дм³ (2024). Це свідчить про те, що ціанідин-3-0-арабінозид практично не вивільняється без попередньої термічної обробки.

Короткочасне підігрівання до 50 °C з настоюванням 20 хв (варіант 2) у 2021 році дало несподівано високий результат – 0,83 мг/дм³, що у понад 16 разів перевищує контроль. Проте у 2023–2024 роках вміст сполуки знову знижується до 0,07 мг/дм³ та 0 мг/дм³ відповідно, що свідчить про нестабільність ефекту.

Підігрівання до 70 °C (варіант 3) забезпечує більш стабільні, але помірні результати: 0,26–0,30 мг/дм³ у всі роки. Аналогічні значення спостерігаються і при тривалому настоюванні при 50 °C протягом 6 годин (варіант 4), що свідчить

про порівнянню ефективність температури та часу у цьому діапазоні.

Найвищі показники вмісту ціанідину-3-0-арабінозиду зафіксовано у варіантах 6 і 7, які передбачали настоювання при 60 °C протягом 24 та 48 годин відповідно. У варіанті 6 концентрація сполуки зростає до 0,87 мг/дм³ у 2021 році, 0,65 мг/дм³ у 2023 році та 1,01 мг/дм³ у 2024. Варіант 7 демонструє ще вищі значення у 2023–2024 роках – 0,80 та 1,03 мг/дм³ відповідно. Це свідчить про накопичувальний ефект тривалого настоювання, який є особливо ефективним для вилучення цієї сполуки.

Загалом, залежність результатів від року збору врожаю у випадку ціанідину-3-0-арабінозиду є більш вираженою, ніж для інших антоціанів. Це може бути пов'язано з низькою концентрацією сполуки у сировині, чутливістю до зовнішніх умов та можливою деградацією при короткочасному нагріванні.

Отже, ціанідин-3-0-арабінозид практично не вивільняється без термічної обробки; короткочасне підігрівання до 50 °C може дати високий результат, але він нестабільний між роками; найвищий і найстабільніший вміст спостерігається при настоюванні мезги при 60 °C протягом 24–48 годин. Отримані дані підтверджують доцільність використання тривалого настоювання при помірній температурі для ефективного вилучення ціанідину-3-0-арабінозиду з плодів дерену.

Таблиця 4
Вміст антоціанів (ціанідин-3-0-рутинозид) у сокові та екстрагування плодів дерену залежно від способів їх отримання та року збору врожаю, мг/дм³

Варіант	Роки досліджень		
	2021	2023	2024
1 – свіжовідпресований сік з цілих плодів (контроль)	0,18	0,10	0
2 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 20 хв.	0,20	0,15	0
3 – те ж саме, але підігрівання до 70°C	0,11	0,07	0
4 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 50°C і настоювання 6 год.	0,10	0,09	0
6 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 24 год.	0,53	0,50	0,60
7 – підігрівання мезги змішаної з водою 1:1, до 60°C і настоювання 48 год.	0,51	0,48	0,60
НІР	0,02	0,48	0,04

Таблиця 4 демонструє, що контрольний зразок, містить мінімальну кількість ціанідину-3-0-рутинозиду: 0,18 мг/дм³ у 2021 році, 0,10 мг/дм³ у 2023 році та 0 мг/дм³ в 2024. Це свідчить про обмежене вивільнення цієї сполуки без попередньої обробки.

У варіанті з короткочасним підігріванням до 50 °C з настоюванням 20 хв (варіант 2) незначно підвищується концентрація рутинозиду у 2021–2023 роках (0,20 та 0,15 мг/дм³ відповідно), але у 2024 році вміст знову знижується до нуля. Варіант 3 (70 °C, 20 хв)

демонструє ще нижчі значення 0,07–0,11 мг/дм³, що може свідчити про термолабільність цієї сполуки при високих температурах.

Тривале настоювання при 50 °C протягом 6 годин (варіант 4) не забезпечує суттєвого підвищення вмісту ціанідину-3-0-рутинозиду – значення залишаються на рівні 0,09–0,10 мг/дм³, що є порівнянним із контролем.

Найвищі показники вмісту цієї сполуки спостерігаються у варіантах 6 і 7, які передбачали настоювання при 60 °C протягом 24 та 48 годин відповідно. У 6 варіанті концентрація рутинозиду зростає до 0,53 мг/дм³ (2021), 0,50 мг/дм³ (2023) та 0,60 мг/дм³ (2024). Варіант 7 дає подібні результати: 0,51–0,60 мг/дм³. Це свідчить про те, що помірною температурою у поєднанні з тривалим часом екстрагування є ключовим фактором для ефективного вилучення ціанідину-3-0-рутинозиду.

Залежність результатів від року збору врожаю є помірною, хоча у 2024 році спостерігається повна відсутність сполуки у зразках з короткочасною обробкою (варіанти 1–4), що може бути пов'язано з агрокліматичними умовами або особливостями стиглості плодів.

Таким чином, ціанідин-3-0-рутинозид виявляється у незначних кількостях у свіжовідпресованому соку та при короткочасному підігріванні, а високі температури (70 °C) можуть спричиняти деградацію цієї сполуки. Найефективнішим способом екстрагування є настоювання при 60 °C протягом 24–48 годин, що забезпечує стабільне підвищення концентрації рутинозиду. Отримані результати підтверджують доцільність використання тривалого настоювання при помірній температурі для вилучення навіть малокоцентрованих антоціанів.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Оптимальним підходом до екстрагування антоціанових сполук із плодів дерену, зокрема ціанідину-3-0-рутинозиду, ціанідину-3-0-арабінозиду та ціанідину-3-0-галактозиду, є тривале настоювання мезги при температурі 60 °C протягом 24–48 годин. Такий режим забезпечить: стабільне підвищення концентрації навіть малокоцентрованих антоціанів; збереження термолабільних сполук, які можуть деградувати при вищих температурах; високу відтворюваність результатів між роками, на відміну від короткочасного підігрівання; ефективне вилучення всіх трьох цільових антоціанів, що підтверджує доцільність використання саме цього методу.

Таким чином, тривале настоювання при 60 °C протягом 24–48 годин є найефективнішою технологією екстрагування антоціанів із плодів дерену для подальшого використання у харчовій, фармацевтичній та біотехнологічній галузях, а також у виробництві функціональних інгредієнтів для продуктів із підвищеною біологічною цінністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кліменко С.М. Дерен справжній (*Cornus mas* L.) – перспективна плодова культура для України. *Садівництво, виноградарство і виноробство*. 2020. № 61. С. 22–27.
2. Дерен справжній. Вікіпедія : вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дерен_справжній (дата звернення: 02.10.2025).
3. Кизил звичайний в Україні. Ягідник : журнал. URL: <http://www.jagodnik.info/kyzyl-zvyčajnyj-cornus-mas-l-v-ukrayini-tsinna-harchova-i-likarska-roslyna/> (дата звернення: 02.10.2025).
4. Pantelidis G.E., Vasilakakis M., Manganaris G.A., Diamantidis G. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*. 2024. Vol. 102, № 3. P. 777–783. DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.06.021.
5. Mikulic-Petkovsek M., Schmitzer V., Slatnar A., Todorovic B., Veberic R., Stampar F. Chemical profile and antioxidant activity of different cultivars of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Journal of Food Science*. 2012. Vol. 77, № 10. P. C1035–C1040. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2012.02836.x.
6. Kucharska A.Z., Sokół-Łętowska A. Chemical composition of *Cornus mas* L. fruits depending on cultivar and variety. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2008. Vol. 7, № 2. P. 59–67.
7. Tural S., Koca I. Physico-chemical and antioxidant properties of Cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*. 2008. Vol. 116, № 4. P. 362–366. DOI: 10.1016/j.scienta.2008.02.013.
8. Dinda B., Debnath S., Harigaya Y. Naturally occurring iridoids. A review, part 1. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 2024. Vol. 55, № 2. P. 159–222. DOI: 10.1248/cpb.55.159.
9. De Biaggi M., Donno D., Mellano M.G., Riondato I., Rakotoniaina E.N., Beccaro G.L. *Cornus mas* (L.) fruit as a potential source of natural health-promoting compounds: physico-chemical characterisation of bioactive components. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. Vol. 73, № 2. P. 89–94. DOI: 10.1007/s11130-018-0663-4.

REFERENCES

1. Klimenko, S. M. (2020). Deren spravzhnii (*Cornus mas* L.) – perspektyvna plodova kultura dlia Ukrainy. *Sadivnytstvo, vynohradartstvo i vynorobstvo*, (61), 22–27.
2. Wikipedia. (n.d.). Deren spravzhnii. Retrieved July 8, 2025, from https://uk.wikipedia.org/wiki/Дерен_справжній
3. Yagidnyk. (n.d.). Kyzyl zvyčajnyj v Ukraini – tsinna kharchova i likarska roslyna. Retrieved July 8, 2025, from <http://www.jagodnik.info/kyzyl-zvyčajnyj-cornus-mas-l-v-ukrayini-tsinna-harchova-i-likarska-roslyna/>
4. Pantelidis, G. E., Vasilakakis, M., Manganaris, G. A., & Diamantidis, G. (2024). Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*, 102(3), 777–783. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.06.021>
5. Mikulic-Petkovsek, M., Schmitzer, V., Slatnar, A., Todorovic, B., Veberic, R., & Stampar, F. (2012). Chemical profile and antioxidant activity of different cultivars of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Journal of Food Science*, 77(10), C1035–C1040. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02836.x>
6. Kucharska, A. Z., & Sokół-Łętowska, A. (2008). Chemical composition of *Cornus mas* L. fruits depending on cultivar and variety. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 7(2), 59–67.
7. Tural, S., & Koca, I. (2008). Physico-chemical and antioxidant properties of Cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*, 116(4), 362–366. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.02.013>
8. Dinda, B., Debnath, S., & Harigaya, Y. (2024). Naturally occurring iridoids. A review, part 1. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 55(2), 159–222. <https://doi.org/10.1248/cpb.55.159>
9. De Biaggi, M., Donno, D., Mellano, M. G., Riondato, I., Rakotoniaina, E. N., & Beccaro, G. L. (2018). *Cornus mas* (L.) fruit as a potential source of natural health-promoting compounds: Physico-chemical characterisation of bioactive components. *Plant Foods for Human Nutrition*, 73(2), 89–94. <https://doi.org/10.1007/s11130-018-0663-4>

I. Haidai, PhD in Technical Sciences, Associate Professor; **K. Kalaida**, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor (Uman National University). **Effect of Temperature Parameters on the Extraction of Bioactive Anthocyanins from *Cornus mas* L. Fruits for Functional Nutrition**

Abstract. The article investigates the efficiency of various temperature regimes for extracting anthocyanin compounds from Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits, particularly cyanidin-0-rutinoside, cyanidin-3-0-arabinoside, and cyanidin-3-0-galactoside. The aim of the study was to determine the optimal conditions for extracting thermolabile anthocyanins for further use in functional food technologies. The experiments were conducted using aqueous extraction without organic solvents, ensuring both environmental safety and food-grade suitability of the resulting extracts. It was found that short-term heating of the fruit mash to 50–70 °C for 20 minutes produced unstable results due to possible anthocyanin degradation. In contrast, prolonged maceration at 60 °C for 24–48 hours led to stable and efficient extraction of the target compounds without significant loss of biological activity. The results confirm the feasibility of using moderate thermal treatment to preserve bioactive components. The proposed approach can be applied in the food and biotechnological industries to develop functional ingredients with antioxidant properties and enhanced biological value. Moreover, the findings may be useful for developing new technological solutions in the production of natural colorants, dietary supplement extracts, as well as beverages and desserts enriched with polyphenolic compounds. Given the growing demand for natural ingredients with preventive health benefits, Cornelian cherry extracts may serve as a promising raw material for the creation of products aimed at supporting health and reducing the risk of chronic diseases associated with oxidative stress.

Key words: anthocyanins, *Cornus mas* L., extraction, temperature, bioactive compounds, functional nutrition, maceration.



Отримано: 09.07.2025
Прийнято: 27.07.2025
Опубліковано: 28.11.2025