

## PERSPECTIVES OF CORNEL USAGE AS A RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF WINE WITH HIGH BIOLOGICAL VALUE

I. Gayday

Uman National University of Horticulture

---

**Key words:**

*Cornel*  
*Juice*  
*Extract*  
*Monomeric form*  
*Phenolic compounds*  
*Biologically active substances*  
*Fruit and berry wine*

---

**Article history:**

Received 12.06.2013  
Received in revised form  
15.07.2013  
Accepted 20.07.2013

---

**Corresponding author:**

I. Gayday

**E-mail:**

gayday-ira35@yandex.ru

---

**ABSTRACT**

The organoleptic, physico-chemical, aroma-forming active biological mash quality indexes of cornel, cornel extracts, fortified cornel juices and cornel wine materials have been investigated. It is set up that cornel flavor is caused by high content of ethers, ketones, lactones, aldehydes, acids and alcohols. 78 kinds of aromatic substances have been identified. It is found that the substances classified as active biological antioxidants, such as hydroxybenzoic and hydroxycinnamic acids, flavan-3-ols, (+) catechine, (-) epicatechin, anthocyanins, leucoanthocyanins and flavonols are the constituents of cornel juices and extracts. The presence of hyperoside and silimarin in cornel juice or extracts, independent of raw materials processing methods, can serve as indicators confirming the naturalness of cornel juice and wine.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕНУ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВИН З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ

І.В. Гайдай

Уманський національний університет садівництва

У статті обґрунтовано, що вміст неокислених фенольних сполук, в тому числі силімарину і гіперозиду, дозволяє віднести дерен і деренове вино до напоїв з підвищеною біологічною цінністю.

**Ключові слова:** *плоди дерену, сік, екстракт, мономерні форми, фенольні сполуки, біологічно активні речовини, плодово-ягідне вино.*

Сучасна теорія харчування населення вимагає удосконалення підходів до створення продуктів харчування, в тому числі соків і вин, з високими функціональними властивостями, що пов'язане з несприятливими екологічними обставинами.

В останні роки в літературі публікується багато матеріалів, присвячених антиокисним властивостям поліфенолів вин, особливо червоних, тобто можливістю поліфенолів вина акцептувати вільні радикали і тим самим пригнічувати окислення ліпідів, вітамінів та інших компонентів [1 — 3].

Відомо, що червоні вина у медиків і дієтологів викликають підвищений інтерес завдяки наявності в них флавоноїдів. Останні ж характеризуються високою антиоксидантною активністю, здатні включатись і підтримувати масообмінні процеси в живій клітині, запобігаючи і навіть виліковуючи різні захворювання. Експериментально доведено, що деякі поліфеноли червоного вина здатні збільшувати строк життя людини на 30—50 % [4, 5].

Проте в цьому плані об'ємні та глибокі дослідження проведені в основному з виноградом і ряді інших культурних фруктів, соків та вин на їх основі [6]. Врожай нетрадиційних культур, і в тому числі дерену, практично не досліджений. З цілковитою підставою їх відносять в групу лікувально-профілактичних, тому що плоди містять значну кількість біологічно активних речовин [7, 8].

Проблемою сучасності є істотне погіршення стану здоров'я та скорочення тривалості життя населення, особливо в Україні. Це пов'язано зі значною кількістю техногенних катастроф, забрудненням навколишнього середовища, низькоякісними продуктами харчування, які лише на 50 % задовольняють фізіологічні потреби людини в незамінних мікронутрієнтах, тому що в них відсутні природні біологічно активні сполуки, а мікробіальна стійкість забезпечується хімічними консервантами, які також негативно впливають на здоров'я людини.

Плоди та ягоди дикорослої сировини є джерелом природного комплексу біологічно активних речовин, які позитивно впливають на людський організм. Вони — постачальники вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, пектинових речовин, що володіють широким спектром біологічної дії (гіпотензивної та судино зміцнювальної, радіопротекторної, дезінтоксикаційної та ін.). Серед барвних речовин дикорослої сировини, яким притаманна біологічна активність, переважають флавоноїди, які представлені оксикоричними кислотами, флавонолами та їх похідними, а також антоціанами [9, 10].

*Метою роботи є дослідження якісного та кількісного складу фенольного комплексу деренового соку та встановлення його придатності для використання у плодово-ягідному виноробстві.*

*Методика досліджень.* Як сировину для отримання соків використовували плоди дерену чоловічого (*Cornus mas*) дикої форми з родини деренових — *Corneseae Dumort* середнього строку досягання, а також сік, сусло і виноматеріали, виготовлені з названих культур у лабораторних і виробничих умовах.

Досліди проводились у трикратній повторності за загальноприйнятими технологіями виробництва виноматеріалів (ДСТУ 28616 — 90. Вина плодові. Технічні умови), спиртованих соків (ТУ 4.13—003—96), а також із застосуванням додаткових технологічних прийомів.

У досліди були включені такі варіанти:

1) пресування цілих плодів (контроль);

- 2) підігрівання м'язги, змішаної з водою у співвідношенні 1 : 1, до 50 °С і настоювання 20 хв;
- 3) те ж саме, але підігрівання до 70 °С;
- 4) підігрівання м'язги, змішаної з водою у співвідношенні 1 : 1, до 50 °С і настоювання 6 год;
- 5) те ж саме, але термін настоювання 24 год;
- 6) підігрівання м'язги змішаної з водою (1: 1) до 60 °С та настоювання при цій же температурі у термостаті протягом 24 год;
- 7) те ж саме, але настоювання 48 год;
- 8) підспиртовування цілих плодів (96 % етиловим спиртом) до 20 %об. і настоювання 72 год;
- 9) підспиртовування м'язги (96 % етиловим спиртом) до 20 %об. і настоювання 72 год.

Цілі плоди та мінімальні (20 хв) і максимальні терміни настоювання м'язги (72 год), змішаної з водою чи водно-спиртовим розчином, використовували, щоб встановити оптимальний варіант для забезпечення максимального виходу біологічно активних речовин у сік.

Температура настоювання м'язги в усіх варіантах, крім варіантів з підспиртовуванням плодів і м'язги (18—20 °С), підтримувалась на рівні 45°С.

Виноматеріали виготовляли за двома способами: спосіб А — повне виброджування сусла і спосіб Б — підброджування сусла до 5 % об. і доспиртовування до 16 % об. [11].

Масову концентрацію фенольних речовин — з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу.

Фенолокислоти визначали методом високоефективної рідинної хроматографії в обернено-фазовому варіанті, при фотометричному детектуванні (діодна матриця, яка дозволяє одночасно записувати спектри поглинання кожного хроматографічного піку — PDA — хроматограми [12]. Хроматограми записували на приладі Waters (USA), колонка Nova Pak C18 150 \* 2,1 мм, рухома фаза 0,1 % фосфорна кислота — ацетоніоприл (90 %), градієнтна зміна складу рухомої фази зі швидкістю 0,25 мл/хв. Флавоноїди визначали тим же методом в умовах визначення феноксикислот [13—16]. При визначенні антоціанів детектування проводили при 525 нм [17, 18].

Найбільшу цінність у плодах дерену представляє група фенольних речовин, оскільки саме вона відіграє основну роль у створенні органо-лептичної характеристики плодів і вина та його біологічної цінності.

У свіжовиготовленому сокові масова концентрація фенольних сполук різко впала до 1625...2827 мг/дм<sup>3</sup>, а в екстрактах, крім варіантів з підспиртовуванням м'язги до 20 об, відбулося ще більше зниження. Зменшення масової концентрації фенольних речовин відбувалося як за рахунок окислення повітрям, так і ферментативне. При цьому мав значний вплив механічний фактор — розведення екстрагентом. Проте в екстрактах з варіантів, де використовували термообробку сировини і чим активніше інактивувалась дія окислювальних ферментів, вміст масової концентрації фенольних сполук виявився вищим.

Незважаючи на значні втрати суми фенольних сполук у сокові і екстрактах з дерену, їх технологічний запас залишається достатнім для виноробства.

Як уже згадувалось, найбільш активними антиокислювачами є мономерні форми фенольних речовин. У сокові їм належить 32% у сумі фенольних сполук, а в екстрактах з варіантів, де використовували термообробку — 45%.

Серед мономерних форм фенольних речовин плодів, соку і екстрактів з дерену найбільшу кількість займають фенолокіслоти. Нами ідентифіковано 4 вільних (галова, елагова, бузкова, ванілінова) гідрооксibenзойних та 5 гідрооксикоричних кислот (табл. 1).

**Таблиця 1. Масова концентрація гідрооксикоричних кислот у натуральному сокові та екстрактах з плодів дерену залежно від способу технологічних прийомів, мг/дм<sup>3</sup>**

Варіант дослідження	Хлорогенова 5-кавоілхінна	Кафтарова (кавоілхінна)	П-кумарова (4-окси-корична)	П-кумарової кислоти 4-О глілозид	1,4-дикавоілхінна	3,5-дикавоілхінна	Сума
1. Свіжовідпресований сік з плодів дерену (контроль)	17,8	1,0	8,2	16,5	4,0	19,1	66,7
3. Екстрагування м'язги з водою (1:1) з нагріванням до 70 °С і настоюванням протягом 20 хв	24,5	19,3	2,7	9,6	5,4	13,5	75,0
4. Екстрагування м'язги з водою (1:1) з нагріванням до 50 °С і настоюванням протягом 6 год	18,7	17,8	11,3	11,1	5,5	14,0	78,5
6. Екстрагування м'язги з водою (1:1) з нагріванням до 60 °С і настоюванням протягом 24 год	13,2	32,9	0,0	16,5	1,0	13,4	77,1
7. Екстрагування м'язги з водою (1:1) з нагріванням до 60 °С і настоюванням протягом 48 год	0,0	33,1	0,0	16,1	0,9	18,8	68,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>	—						0,40

Дослідження гідрооксibenзойних кислот дозволило встановити, що їх масова концентрація коливається в межах 272...631 мг/дм<sup>3</sup> з превалюванням галової та елагової кислот (279...301 мг/дм<sup>3</sup>); по гідрооксикоричним кислотам — з превалюванням хлорогенової і кафтарової; сума гідрооксикоричних кислот в залежності від року врожаю, колівалась від 66,7 (сік) до 78,5 (водний екстракт) мг/дм<sup>3</sup>.

Флаван—3—оли в сокові і екстрактах дерену представлені (+) — катехіном і (—) — епікатехіном в масовій концентрації 5,7... 13,4 мг/дм<sup>3</sup>. При цьому переважав (—) — епікатехін. Його вміст був у 6,7... 8,6 раза (залежно від варіанта) більшим, ніж (+) — катехіну (табл. 2).

*Таблиця 2. Масова концентрація флаван-3-олів у сокові та екстрактах з плодів дерену залежно від способу їх технологічних прийомів, мг/100 г*

Варіант досліду	(+) — Катехін	(—) — Епікатехін	Сума
1. Свіжовідпресований сік з цілих плодів (контроль)	1,0	8,0	9,0
2. Підігрівання м'язги, змішаної з водою у співвідношенні 1: 1 до 50 °С і настоювання 20 хв	0,7	5,0	5,7
3. Те ж саме, але підігрівання до 70 °С	0,7	5,0	5,7
4. М'язга залита гарячою водою (50 °С) 1: 1 і настоювання 6 год	0,7	6,0	6,7
6. Підігрівання м'язги, змішаної з водою у співвідношенні 1: 1 до 60 °С і настоювання 24 год	1,4	12,0	13,4
7. Те ж саме, але настоювання 48 год	1,5	11,0	12,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,48</i>	<i>0,18</i>	<i>0,36</i>

З флавонолів нами виявлені рутин, кварцетин, кварцетин-3-глікозид, гіперозид і силімарин. Оптимальним варіантом попередньої обробки плодів дерену виявився варіант, де — м'язга екстрагувалась водою при 60 °С протягом 24 год.

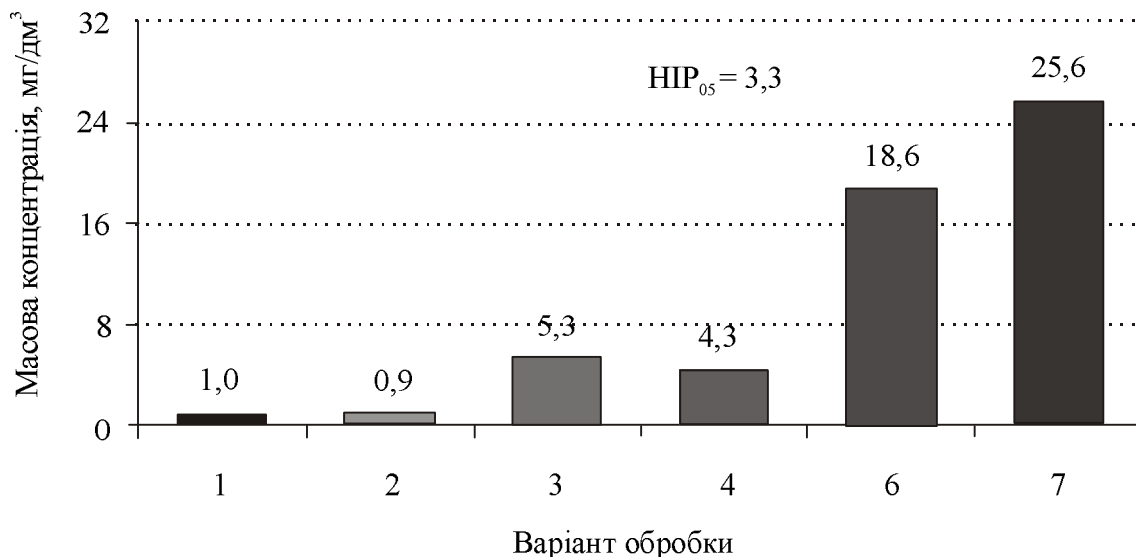
В екстрактах дерену ідентифіковано чотири глікозиди ціанідіну, два з них за кількістю переважають, а саме: ціанідин-3-0-галактозид і ціанідин-3-0-глікозид, які відіграють основну роль у створенні забарвлення плодів, соку та екстрактів.

У наших дослідах найвища масова концентрація антоціанів відмічена у 6 і 7 варіантах, відповідно 18,6 і 25,6 мг/дм<sup>3</sup> (рис). Тобто довготривале екстрагування (24 і 48 год) при співвідношенні 1: 1 і температурі 60 °С надає можливість збільшити вихід антоціанів в екстракт, порівняно з соком (контроль), у 18,6 та 25,6 раза. Нами ідентифіковано чотири його похідні — ціанідин-3-0-галактозид, ціанідин-3-0-глікозид, ціанідин-3-0-арабінозид і ціанідин-3-0-рутинозид. За кількістю переважають два перші, їх приблизно у 10 разів більше.

Вина, виготовлені як з виноматеріалу після повного виброджування суслу (сухе), так і з використанням спиртованого соку («Уманське кизилowe») містять значну кількість біологічно активних речовин фенольної природи, порівняння яких представлено в табл. 3.

Вміст хлорогенової кислоти у винах дещо збільшується, незважаючи на значне розведення соку під час його виправлення за кислотністю і

цукристістю при виготовленні сусла. Очевидно в процесі бродіння хлорогенова кислота синтезується. Кількість інших біологічно активних сполук зменшується у винах, порівняно із спиртованим соком. Незначне збільшення кавової кислоти, силімарину і гіперозиду у десертному купажованому вині, порівняно із сухим, можна пояснити їх вмістом у грушевому виноматеріалі. Так, порівняно з даними табл. 3 вміст хлорогенової кислоти зменшився на 12,2 мг/дм<sup>3</sup>, а масова концентрація кавової збільшилася на 17,6 мг/дм<sup>3</sup>.



**Рис. Масова концентрація антоціанів у сокові та екстрактах з плодів дерену залежно від технологічних прийомів обробки м'язги:**

1 — свіжовідпресований сік з плодів (контроль); 2 — підігрівання м'язги змішаної з водою у співвідношенні 1: 1 до 50 °С і настоювання 20 хв; 3 — те ж саме при 70 °С; 4 — підігрівання м'язги, змішаної з водою 1: 1, до 50 °С і настоювання 6 год; 6 — підігрівання м'язги змішаної з водою 1: 1 до 60 °С і настоювання у термостаті 24 год; 7 — те ж саме 48 год

**Таблиця 3. Порівняльний вміст деяких біологічно активних сполук фенольної природи у дереновому сокові та винах з нього, мг/дм<sup>3</sup>**

Сполука	Спиртований сік	Деренове сухе вино	Грушево-деренове купажоване	<i>HIP</i> <sub>05</sub>
Хлорогенова кислота	22,5	32,5	31,9	0,94
Кавова кислота	12,8	4,5	4,9	0,20
Силімарин	7,5	6,1	7,1	0,22
Кверцетин	1,62	0,45	—	—
Гіперозид	56,5	24,7	25,1	1,1

Вміст вітаміну С у винах порівняно з сировиною (плодами) різко зменшився до 2,7 мг/дм<sup>3</sup>. Однак під час бродіння відбулося незначне збільшення його концентрації у сухому вині до 2,85 мг/дм<sup>3</sup> табл. 4.

Вміст амінокислот у сухому і десертному винах менший, ніж у спиртованому сокові, проте вони є (табл. 4). Особливо цінним є те, що у винах зберігається цистеїн, концентрація якого переважає всі інші амінокислоти, що може

служувати для ідентифікації деревних вин. У купажному компоненті — грушевому спиртовому соку, цистеїн не виявлено.

Доведено, що, у деревних винах залишається значна кількість біологічно активних речовин, що робить їх цінним і корисним продуктом.

*Таблиця 4. Масова концентрація амінокислот та аскорбінової кислоти у винах, збагачених БАР з плодів дерену, мг/дм<sup>3</sup>*

Амінокислоти		Вино	
		Деренове сухе	«Уманське кизилowe»
Замінні	Аспарагін	39,1	26,9
	Аспарагінова кислота	5,95	6,75
	Глутамін	3,4	—
	Серін	3,7	—
	Гліцин	—	1,3
	Цистеїн	56,90	41,70
Незамінні	Треонін	10,4	11,3
	Фенілаланін	—	7,36
	Лізін	—	1,00
Сума		122,32	99,032
Аскорбінова кислота		2,85	2,72

### **Висновок**

Таким чином, хімічний склад і, особливо, вміст біологічно активних компонентів фенольної природи (силімарину і гіперозиду) у плодах дерену є цінною сировиною для отримання соку і вина з підвищеною біологічною цінністю, що надасть можливість їх використання у переробній галузі, зокрема у плодово-ягідному виноробстві.

### **Література**

1. *Авилова С.* Купажирование натуральных соков с использованием черники, брусники и клюквы / С. Авилова // Известия Тимирязевской с. — х. академии. — 2005. — № 2. — С. 59—67.
2. *Александровская Е.С.* Антиоксидантные свойства напитков на плодовоовощной основе с пряноароматическими травами / Е.С. Александровская, А.В. Кострица, Н.И. Лавриненко [и др.] // Пиво и напитки. — 2007. — № 4. — С. 82—83.
3. *Бугаєць Н.* Продукти корисні, оздоровчі / Ніна Бугаєць // Харчова і переробна промисловість. — 2005. — № 5. — С. 30—31.
4. *Newmark H.L.* Plant phenolic compounds as inhibitors of mutagenesis and carcinogenesis. In: Huang Hj., Ho S-T., Lee C.J. Phenolic compounds in food and their effects on health. Antioxidant and cancer prevention // ACS Symposium Series, 1992. — V. 507 — P. 48 — 53.
5. *Прибильський В.* Розробка ефективних технологій біологічно-активних напоїв: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук: спец. 05.18.07 / В. Прибильський. — К., 2004. — 39 с.
6. *Безюашвили М.Г.* Антиоксидантная активность виноматериалов для вин катехинского типа и ее зависимость от фенольных соединений / М.Г. Бен-

жуашвили, М.Г. Месхи, Э.Р. Чкартишвили [и др.] // Виноделие и виноградарство. — 205. — № 6. — С. 28 — 29.

7. Клименко С.В. Кизил на Украине / С.В. Клименко //— К.: Наукова думка. — 1990. — 164 с.

8. Кручек А.Н. Кизил — цінна кісточкова культура / А.Н. Кручек, В.С. Федоренко // Сад, виноград і вино України. — 2005. — № 1 — 2. — С. 22 — 23.

9. Яшин А.Я. Определение содержания природных антиоксидантов в пищевых продуктах и БАДах [Текст] / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. — 2007. — № 5. — С. 28 — 30.

10. Лебедева Т.С. Пигменты растительного мира [Текст] / Т.С. Лебедева, К.М. Сытник. — К.: Наукова думка, 1986. — 87 с.

11. Соки плодово-ягідні зброжено-спиртовані і спиртовані. Технічні умови [Чинний від 2009-10-01] — К.: Держспоживстандарт України. — 2009. — 15 с.

12. Justesen V, Knuthsen P, Lefth F. Quantitative analysis of flavonoids. Flavonones in fruits, vegetables and beverages by HPLC with photo-diode array and mass spectrometry detection // J. Chromatogr. 1998. v. 799 p. 101—110.

13. Doka O, Bicanic D. Determination of total polyphenolic content in red wines by means of the combined He-Ne laser photothermal window and Folin-Ciocalteu colorimetry assay. Anal. Chem. 2002.74.9, s. 2157—2163.

14. Mouly P.P., Goiffon J.P., Gaydou E.M. Determination of Anthocyanins by High-Performance Liquid Chromatography // Anal. Chim. Acta. — 1999. — Vol. 382. — P. 39.

15. Andrade P.B., Seabra R.M., Valentao P., Azeias F. Simultaneous determination of flavonoids phenolic acids, and coumarins in Seven medicinal species by HPLC/diode-array detector // J. Liquid Chromatogr. Relat. Technol. — 1988. — Vol. 21, № 18. — P. 2813—2820.

16. Roberts K., Antonovich M. Analytical chemistry of fruit bioflavonoids A. Review // Analyst. 1977. — Vol 122. — P. 11R — 34 R.

17. Дейнека В.И. Определение антоцианов методом ВЭЖХ. Некоторые закономерности удерживания / В.И. Дейнека, А.М. Григорьев // Журнал аналитической химии. — 2004. — т. 59. — № 3. — С. 305 — 309.

18. Roginski V., Barsuckva T. Total chain-breaking antioxidant capability of some beverages as determined by Clark electrode technique // J. of Medicinal Food. — 2001. — № 4. — P. 219—229.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИЗИЛА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИН С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

**И.В. Гайдай**

*Уманский национальный университет садоводства*

*В статье исследованы органолептические, физико-химические, ароматообразующие, биологически активные показатели качества суслу, экстрактов, спиртованных соков и виноматериалов из кизила. Установлено, что*



аромат кизила обусловленный высоким содержанием эфиров, кетонов, лактонов, альдегидов, кислот и спиртов. Идентифицировано 78 наименований ароматических веществ. Доказано, что в состав летучих веществ кизилового сока входит больше эфиров, среди которых есть сложные, имеющие фруктово-плодовые оттенки. Обнаружен один терпеновый спирт. В соках и экстрактах кизила обнаружено и идентифицировано вещества, которые относятся к биологически активным антиоксидантам — гидроксикоричные и гидроксibenзойные кислоты, флаван-3-олы, (+) — катехин и (-) — эпикатехин, антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы. Наличие гиперозида и силимарина в соке или экстрактах кизила, независимо от способа обработки сырья, может служить индикатором, подтверждающим натуральность кизиловых соков и вин.

**Ключевые слова:** плоды кизила, сок, экстракт, мономерные формы, фенольные соединения, биологически активные вещества, плодоягодное вино.