

***Анастасія ТОКАР,  
Валерій МАЗУР***

## **БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ НЕКРІПЛЕНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ**

Виробництво та споживання плодово-ягідних вин у деяких країнах Європи є досить значним<sup>1</sup>. Україна має великий потенціал

---

<sup>1</sup> *Анализ рынка вина в России // Виноделие и виноградарство. — 2005. — № 5. — С. 18—19; Проблемы рынка винопродукции Украины // Виноградарство и виноделие. — 2005. — № 1. — С. 37—39; Szczepanik I. Konkurencyjnosc i perspektywy rozwoju sektora winiarskiego w Polsce / I. Szczepanik // Przem. ferment. owoc.-warz. — 2000. — Т. 44. — No 12. — S. 42—44.*

© Анастасія Токар, Валерій Мазур, 2008

плодових культур для виробництва цієї продукції. Плодово-ягідні вина містять широкий спектр біологічно активних речовин: вітаміни, амінокислоти, органічні кислоти, фенольні, пектинові, мінеральні та інші сполуки.

До складу плодів і ягід входять флавоноли, ізофлаволи, антоціани, проантоціанідини, які мають протизапальні, антивірусні та протиканцерогенні властивості<sup>2</sup>. Аскорбінова кислота виявляє специфічну антирадіаційну дію, позитивно впливає на центральну нервову систему, має антиокиснювальні властивості.

Нічим не кріплене й не ароматизоване есенціями натуральне яблучне вино при помірному вживанні регулює лужну реакцію крові, ліквідує подагричні явища, має сечогінні властивості та покращує діяльність травного тракту<sup>3</sup>. У XVIII–XIX століттях сотні найменувань ліків виготовлялися на основі плодово-ягідних вин, меду, екстрактів лікарських трав.

У літературі обмежена кількість даних (деякі з них суперечливі) про вміст біологічно-активних речовин у винах, зокрема плодово-ягідних.

Визначено біологічну цінність некріплених плодово-ягідних виноматеріалів. Дослідження проведено протягом 2003–2007 рр. на кафедрі технології зберігання й переробки плодів та овочів і в підсобному господарстві Уманського державного аграрного університету, Уманському вітамінному заводі, в Інституті винограду і вина імені В. Є. Таїрова (м. Одеса), Інституті садівництва УААН (м. Київ).

Для досліджень узято плоди, соки, некріплені виноматеріали з яблук, груш, агрусу, йошти, малини, чорної смородини, шовковиці, бузини. Яблука та груші, які мали низький вміст органічних кислот, перероблено за спеціальною технологією: після отримання соків пресуванням їх концентровано випаровуванням. Виноматеріали вироблено із натуральних та уварених соків. Перед виготовленням виноматеріалів соки з ягід агрусу, чорної смородини, малини та йошти розведено водою для нормалізації за титрованою кислотністю. Усі зразки вироблено у лабораторних умовах і підсобному господарстві. Об'ємна частка етилового спирту у виноматеріалах становила 12.97–17.40 %.

<sup>2</sup> Гудковський В. А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения / В. А. Гудковський // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2001. — № 4. — С. 13–19; Иванова Т. Н. Плодоовощные нектары – сырье для приготовления молочных напитков / Т. Н. Иванова, О. В. Мартынова, Е. А. Зайцева // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2007. — № 4. — С. 63–64.

<sup>3</sup> Вино из яблок // Сад, виноград і вино України. — 2002. — № 11–12. — С. 62.

Масову концентрацію фенольних і барвних речовин визначено фотоелектроколориметром<sup>4</sup>, вміст  $\beta$ -каротину – за ГОСТ 8756.22<sup>5</sup>, аскорбінової кислоти – йодометричним методом<sup>6</sup>, вітаміну В<sub>1</sub> – флюорометричним<sup>7</sup>.

За вмістом біологічно активних речовин у виноматеріалах урожаю 2003 р. (табл. 1) вирізнявся зразок із ягід чорної бузини. Фенольних сполук у ньому було дещо більше, ніж у вишневому, і у 2.8 та 2.0 раза більше, ніж у яблучному та грушевому відповідно. Виноматеріал із ягід чорної бузини мав інтенсивне темне забарвлення, що підтверджується визначенням масової частки барвних речовин. Вона була у 80 разів більша порівняно з грушевим і яблучним і в 4.5 раза – з вишневим виноматеріалом.

Таблиця 1

**Біологічно активні речовини некріплених плодово-ягідних виноматеріалів урожаю 2003 р.**

Виноматеріал	Масова частка, мг на 100 г			
	фенольних сполук	барвних речовин	аскорбінової кислоти	вітаміну В <sub>1</sub>
Грушевий	48.0	1.06	15.0	0.05
Яблучний	33.8	1.06	9.8	0.03
Вишневий	91.0	18.9	32.8	0.03
Чорнобузиновий	96.2	84.5	53.6	0.02
<i>НІР<sub>05</sub></i>	36.0	2.4	39.0	0.01

Істотні та вірогідні різниці вмісту аскорбінової кислоти визначено у виноматеріалах: у чорнобузиновому він у 1.6 раза перевищує вишневий, у 3.6 раза – грушевий і у 5.5 раза – яблучний. Проте виноматеріал із ягід чорної бузини містив найменше вітаміну В<sub>1</sub>.

У табл. 2 наведено вміст вітаміну С у сировині й виноматеріалах залежно від культури та року врожаю.

Вміст аскорбінової кислоти у соках із груш істотно відрізнявся залежно від технології первинної обробки. Під час уварювання грушевий натуральний сік сконцентровано удвічі й частина термолабільного вітаміну С зруйнувалася, однак його вміст був у 1.5 раза вищим, ніж у натуральному, саме за рахунок концентрації сухих

<sup>4</sup> *Методы* теххимического контроля в виноделии / под ред. В. Г. Гержиковой. — Симферополь : Таврида, 2002. — 260 с.

<sup>5</sup> ГОСТ 8756.22–80. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина. — М. : Изд-во стандартов, 1987. — 6 с.

<sup>6</sup> *Плешков Б. П.* Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. — М. : Колос, 1976. — 254 с.

<sup>7</sup> *Марх А. Т.* Теххимический контроль консервного производства / А. Т. Марх, Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. — М. : Агропромиздат, 1989. — 304 с.

речовин. При виготовленні некріплених виноматеріалів із грушевого соку визначено втрати аскорбінової кислоти: з натурального – 28 %, з увареного – 32 %.

Таблиця 2

**Вміст аскорбінової кислоти у плодах, соках  
і некріплених виноматеріалах**

Вихідна сировина	Рік урожаю	Масова частка аскорбінової кислоти, мг на 100 г	
		у вихідній сировині	у виноматеріалах
Сік натуральний з груш сорту <i>Глек</i>	2006	12.2	8.8
Сік уварений з груш сорту <i>Глек</i>	2006	18.0	12.3
<i>НІР<sub>05</sub></i>		1.4	31
Сік натуральний з вишень сорту <i>Анадольська</i>	2003	36.0	26.0
	2004	37.8	28.2
	2005	35.2	26.2
	2006	31.9	24.4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		21	31
Сік нормалізований за кислотністю із плодів агрусу сорту <i>Красень</i>	2005	26.6	22.0
	2006	29.8	24.0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		12	18
Плоди чорної бузини	2004	49.3	24.8
	2005	54.0	16.0
	2006	33.0	18.0
	2007	46.0	23.0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		44	48
Сік із чорної шовковиці	2004	55.0	35.2
	2005	41.0	28.2
	2006	43.0	29.4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		26	46

На вміст аскорбінової кислоти у соках із вишень сорту *Анадольська* впливали кліматичні умови року, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу. Найбагатшими на аскорбінову кислоту були соки, вироблені з вишень урожаю 2004 р., що позначилося на вітамінності виноматеріалу. Втрати вітаміну С при виготовленні некріплених виноматеріалів із вишні становили 24–28 %.

Плоди агрусу сорту *Красень* за вмістом аскорбінової кислоти майже не відрізнялися у роки досліджень: 55 проти 56 мг на 100 г. Під час вироблення соку та за рахунок додавання води з метою нормалізації за титрованою кислотністю зниження вмісту вітаміну С залежно від року врожаю було відповідно 52 і 47 %. Подальше

зменшення аскорбінової кислоти при виготовленні некріплених виноматеріалів із нормалізованих соків дорівнювало 17–20 %. По відношенню до свіжих плодів збереження аскорбінової кислоти у виноматеріалах з агрусу становило 40–43 %.

Кліматичні умови року врожаю також певною мірою впливали на С-вітамінність плодів чорної бузини та соків із чорної шовковиці. Значні коливання щодо збереженості аскорбінової кислоти (30–55 %) відмічено під час вироблення некріплених виноматеріалів із плодів чорної бузини. При виготовленні виноматеріалів із чорної шовковиці ці коливання були незначними (31–36 %), оскільки останні зрівнюються із соками, а не з плодами.

Отже, вміст аскорбінової кислоти у некріплених виноматеріалах залежав від виду й сорту сировини, кліматичних умов року та особливостей технології.

За результатами досліджень 2005 р. визначено вплив раси дріжджів на вміст аскорбінової кислоти у некріплених вишневих виноматеріалах. При зброджуванні сусла із застосуванням раси *Сидорова 101* вміст аскорбінової кислоти становив 29.0 мг на 100 г; *Чорносмородинова 19* – 26.4; *Яблучна 7* – 26.8; *Москва 30* і *Вишнева 33* – 27.8; *Уманська 8/16* – 23.8; *Агрусова* – 21.5 мг на 100 г ( $HIP_{05} = 25$ ).

Вміст біологічно активних речовин у некріплених виноматеріалах, виготовлених у виробничих умовах із плодів і ягід урожаю 2006 р., наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Біологічно активні речовини  
плодово-ягідних виноматеріалів**

Виноматеріал	Масова частка, мг на 100 г			
	фенольних сполук	барвних речовин	аскорбінової кислоти	β-каротину
Яблучний із сорту <i>Гала</i>	12.5	0.53	8.6	1.14
Яблучний із сорту <i>Флорина</i>	17.5	0.52	8.9	0.99
Яблучний із сорту <i>Джонаголд</i>	75.0	0.42	6.8	1.02
Грушевий	35.0	0.42	11.0	–
Грушевий із увареного соку	137.5	2.64	18.0	1.04
Вишневий	170.0	5.28	29.0	1.09
Чорносмородиновий	112.5	3.70	36.1	1.19
Малиновий	65.0	10.04	18.0	1.16
Йоштовий	84.0	2.64	16.2	–
Агрусовий	43.5	1.06	14.0	–
Шовковичний	209.0	20.82	29.4	–
Чорнобузиновий	370.0	22.72	59.2	1.17
$HIP_{05}$	29.0	2.5	20.0	0.13

Результати досліджень свідчать, що вміст визначених біологічно активних речовин залежить від виду сировини. Так, фенольних речовин найбільше міститься у виноматеріалах із ягід чорної бузини, шовковиці, вишень і чорної смородини. Вплив помологічного сорту на цей показник наочно простежується на прикладі яблук, з яких готували виноматеріали. Змінення технології приготування соку з груш також відображалося на підвищенні фенольних сполук.

За масовою концентрацією барвних речовин яблучні виноматеріали істотно не відрізнялися. Різниця менша за  $HIP_{05}$  дорівнювала 2.5. Сума барвних речовин була найбільшою у чорнобузиновому, шовковичному та малиновому виноматеріалах.

Порівнюючи за вмістом аскорбінової кислоти виноматеріали 2006 р., вироблені у лабораторних умовах, з аналогічними на виробництві, можна констатувати, що залежність від цього чинника різна: майже однаковий вміст вітаміну С визначено у некріплених виноматеріалах із шовковиці, вишень і груш. Однак велика різниця зафіксована при виготовленні виноматеріалу з агрусу (у виробничих умовах вміст аскорбінової кислоти був майже вдвічі нижчий) і бузини, де, навпаки, вітаміну С було утричі більше в тих же умовах. Це ще раз доводить, що на збереженість аскорбінової кислоти під час вироблення некріплених виноматеріалів впливає переважно помологічний сорт сировини та технологія.

Грушевий виноматеріал, виготовлений з увареного соку, істотно переважав контрольний за вмістом біологічно активних речовин, що зумовлено їхнім концентруванням.

Зниження вмісту біологічно активних сполук у чорносмородиновому, малиновому, йоштовому і агрусовому виноматеріалах пояснюється розведенням водою натуральних соків із метою нормалізації за титрованою кислотністю.

Таким чином, біологічна цінність некріплених плодово-ягідних виноматеріалів залежить від виду й помологічного сорту сировини, кліматичних умов року врожаю, особливості технології та раси дріжджів. Виноматеріали з ягід чорної бузини та плодів шовковиці, багаті на поліфеноли, барвні сполуки й аскорбінову кислоту, можуть використовуватися для купажування. Застосування концентрування соків при виготовленні яблучних та грушевих некріплених виноматеріалів забезпечує зниження витрат цукру та органічних кислот і одночасно підвищення біологічної цінності напоїв. Купажування некріплених чорносмородинових, йоштових, малинових, агрусових, яблучних і грушевих виноматеріалів, вироблених за спеціальною технологією, забезпечить одержання натуральних плодово-ягідних вин підвищеної біологічної цінності.