

ФОРМУВАННЯ АРОМАТОТВІРНОГО КОМПЛЕКСУ НЕКРІПЛЕНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ З ПЛОДІВ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ

Токар А.Ю., д-р с.-г. наук, професор, Каричковський В.Д., канд. с.-г. наук, ст. викладач,
Орел О.В., викладач
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

До складу ароматотвірного комплексу некріплених виноматеріалів з плодів чорної смородини входять спирти, органічні кислоти, складні ефіри, терпени і нортерпеноїди, леткі феноли, їх похідні та ароматичні альдегіди, лактони, кетони та інші сполуки. Типовий аромат визначають терпенові спирти: α -терпінеол, терпінен-4-ол, та 3-окси- β -дамаскон.

The structure aromatotvornoho nekrіplenyh complex wine with black currant fruits are alcohols, organic acids, esters, terpenes and norterpenoyidy, volatile phenols and their derivatives and aromatic aldehydes, lactones, ketones and other compounds. The typical aroma determine terpene alcohols: α -terpineol and 3-oxu- β -damaskon.

Ключові слова: чорна смородина, некріплені виноматеріали, леткі ароматичні сполуки.

Букет вина – один із найцінніших показників його якості. І хоч завдяки багаторічним дослідженням став більш зрозумілим хімічний склад аромату винограду і вина, що складається із декількох сотень компонентів, а також виявлено багато біохімічних та фізико-хімічних процесів, що приводять до його формування, і сучасні методи аналізу дозволяють ідентифікувати сотні окремих сполук, що складають аромат, але формування букету плодово-ягідних напоїв вивчено недостатньо. Тому дослідження ароматотвірного комплексу некріплених виноматеріалів з плодів чорної смородини є своєчасними.

Перетворення цукрів у етиловий спирт – складний багатоступінчастий процес [1–3]. Одночасно з основним продуктом бродіння – етиловим спиртом – у виноматеріалах залежно від умов бродіння накопичуються і побічні продукти: гліцерин, бутиленгліколь, ацетоїн, вищі спирти, ефіри, жирні кислоти, альдегіди та інші сполуки [4–6], що впливають на формування смаку та аромату вина.

Як відзначають А.К. Родоупло [6] та Р.Д. Бегунова [4], знання про склад ароматичних сполук винограду та вина поки що обмежені. Неможливо точно сказати, які сполуки визначають букет вина.

Яблучне вино має значну кількість летких фенолів і продуктів розпаду вуглеводів. Десертне малинове вино, як і десертне виноградне має високий вміст всіх груп сполук, окрім лактонів. У вині з вишень – значно менше терпенів, а у вині із слив вони практично відсутні. У винах із кісточкових плодів (вишневому і сливовому) – високий вміст бензальдегіду, який є визначальним в ароматі цих вин. Аромат терпенів десертного виноградного вина принципово відрізняється від цієї ж фракції малинового вина. Аромат кожної із розглянутих груп, очевидно, залежить від складу окремих компонентів кожної групи і зумовлений видом та сортом вихідної сировини [7, 8]. Терпенові сполуки зустрічаються в ягодах суниці, малини, смородини. В процесі бродіння 40–50 % терпенових сполук втрачається [9].

Метою наших досліджень було виготовлення некріплених виноматеріалів з плодів чорної смородини, визначення вмісту летких ароматичних сполук у них, аналіз їх впливу на формування ароматотвірного комплексу.

Дослідження з виготовлення некріплених виноматеріалів із плодів чорної смородини проводили в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва у 2005 – 2008 роках. Для дослідження брали плоди чорної смородини сорту Минай Шмирьов. Сусло готували з плодів після визначення в них вмісту цукрів та титрованих кислот. Масову концентрацію титрованих кислот у сокові доводили до рівня не нижче 9,5 г/дм³. Для підсолодження з метою забезпечення наброджування об'ємної частки етилового спирту у виноматеріалах 15,5 % застосовували білий цукор. Сусла пастеризували за температури 80–85 °С 3–5 хвилин і розливали у стерильну тару, охолоджували. Додавали азотне підживлення і попередньо підготовлену розводку ЧКД в кількості 5 %. Температура під час бродіння сусел була 18–25 °С. Проводили контроль температури, зміни густини, об'ємної частки етилового спирту. По закінченні бродіння виноматеріали знімали з осаду за масової концентрації залишкового цукру не більше 3 г/дм³, витримували, за необхідності обробляли бентонітом з желатиною для забезпечення прозорості та стійкості при зберіганні. Досліди проводили в трьох повтореннях.

Визначення летких речовин у виноматеріалах поводити в НІВіВ «Магарач» (м. Ялта):

Основні компоненти бродіння визначали прямим хроматографічним методом на хроматографі Agilent Technology 6890 з полум'яно-іонізаційним детектором, колонкою кварцевою капілярною ДВ-5 довжиною 60 м, діаметром – 0,33 мм. Витрати газу-носія – азоту – 3 мл/хв. Температура випаровувача і детектора – 230 °С. Температура термостата – програмована від 70° до 190° із швидкістю зміни 4°/хв. Об'єм проби – 1 мкл.

Додаткові компоненти, вміст яких менший за 2–5 мг/дм³, аналізували після попереднього концентрування проби виноматеріалу. До 1 мл виноматеріалу додавали стандартний розчин пентанолу (внутрішній стандарт – 5 мг/л) і екстрагент – 1 мл хлористого метилену. Після перемішування впродовж двох годин на магнітній мішалці відділяли шар хлористого метилену, який упарювали потоком чистого азоту до об'єму 50 мкл. Екстракт аналізують на хроматографі з мас-спектрометричним детектором. Компоненти ідентифікували шляхом порівняння мас-спектрів речовин, які виявлені на хроматограмі з бібліотекою стандартних мас-спектрів.

Розрахунок концентрацій проводили за співвідношенням площ піків пентанолу (5 мг/дм³) та ідентифікованих піків летких речовин без поправкових коефіцієнтів. Умови хроматографування: Хроматограф Agilent Technology 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Колонка кварцева капілярна HP – довжиною 30 м. Діаметр колонки – 0,25 мм. Температура випаровувача і детектора – 230 °С. Температура термостата – програмована від 50 °С до 220 °С із швидкістю 3°/хв. Об'єм проби – 2 мкл. Бібліотека мас-спектрів NISTO 2.

У процесі бродіння сусел з плодів чорної смородини у виноматеріалах накопичувались незалежно від року врожаю однакові спирти (табл. 1).

Таблиця 1 – Спирти у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва компонента	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
Гліцерин, г/дм ³	5,5	8,2	–
Метанол	32,90	47,60	54,80
Пропанол	5,40	22,00	–
Ізобутанол	46,50	58,80	7,32
Ізоаміловий спирт	146,30	397,80	110,39
Фенілетиловий спирт	18,10	172,50	127,81
Бутиленгліколь	280,00	1372,70	–
Бутанол	–	4,30	–
Бутандіол	–	–	7,02
Тирозол	3,61	2,17	3,73
3-(метилгіо)-пропанол	1,61	0,38	0,96
Разом (без гліцерину і бутиленгліколю)	254,42	705,55	312,03

В усі роки досліджень визначено метанол, ізобутанол, ізоаміловий та фенілетиловий спирти, тирозол і 3-(метилгіо)-пропанол. Відомо [2], що такі самі спирти накопичуються у виноградних суслах під час бродіння. Найбільше накопичувалось гліцерину та бутиленгліколю. Концентрація метанолу невисока і знаходилась у межах допустимих для виноградних вин.

Слід зазначити, що у виноматеріалах з плодів чорної смородини врожаю 2005 і 2008 рр. не визначився бутанол, але у виноматеріалі з плодів урожаю 2008 р. містився бутандіол.

Порогова концентрація для ізоамілового спирту – 30-100 мг/дм³, фенілетилового – 10-80 мг/дм³ була перевищена у всіх виноматеріалах, тобто можна говорити про вплив цих спиртів на аромат.

Органічні кислоти у чорносмородинових некріплених виноматеріалах значно відрізнялися за своїм складом і концентрацією (табл. 2).

Таблиця 2 – Органічні кислоти у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва кислот	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
Оцтова	289,5	921,0	530,0
Капронова	2,0	3,83	6,60
Каприлова	21,72	–	12,32
Яблучна	–	1,03	–
Пентадеканова	–	0,29	–

Продовження таблиці 2

Назва кислот	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
Пальмітинова	–	1,75	3,43
Олеїнова	–	0,26	–
Міристинова	–	0,59	–
Стеаринова	–	0,19	–
Ферулова	–	0,32	–
Ізомасляна	–	–	2,08
Ізовалеріанова	–	–	2,35
Капринова	–	–	14,59
Бензойна	–	–	1,03
Разом	313,22	929,26	572,40
Разом (без оцтової кислоти)	23,72	8,26	42,40

Серед летких ароматичних кислот переважала оцтова, концентрація якої знаходилася значно нижче допустимого рівня для червоних виноматеріалів. Капронова кислота містилася у виноматеріалах із плодів незалежно від року врожаю. Каприлову кислоту знайдено у виноматеріалах із плодів урожаю 2005 і 2008 рр, а пальмітинову – 2006 і 2008 рр. У виноматеріалах з плодів урожаю 2006 р. містилися яблучна, пентадеканова, олеїнова, міристинова, стеаринова і ферулова кислоти. А от у виноматеріалах із плодів урожаю 2008 р. – ізомасляна, ізовалеріанова, капринова і бензойна кислоти. Літературних даних про вміст ароматичних летких кислот у виноградних виноматеріалах мало, а в плодово-ягідних – майже немає. Хоч, як показали результати наших досліджень, їх вміст у виноматеріалах не поступається перед вмістом спиртів та складних ефірів (табл. 3). Однак, якщо виключити оцтову кислоту, то концентрація кислот варіювала в межах 8,26–42,40 мг/дм³.

Таблиця 3 – Складні ефіри у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва ефірів	Рік урожаю			Порогова концентрація, притаманний аромат
	2005	2006	2008	
Етилацетат	64,3	96,4	211,3	50–100
Етиллактат	17,5	3,59	34,93	Аромат слабкий
Діетилмалат	6,77	4,86	34,36	–
Діетилсукцинат	31,07	15,21	104,60	–
Моноетилсукцинат	–	50,03	77,07	–
Етилпропіонат	2,92	1,43	–	–
Етилбутират	0,84	1,15	0,64	1,0–5,0; фруктовий
Ізоамілацетат	1,73	3,07	1,26	0,5–5,0; грушевий
Етил-4-оксибутират	–	8,85	1,56	–
Етил-3-оксибутират	–	0,27	–	–
Ізоаміллактат	0,58	–	–	–
Етилкапронат	1,10	2,05	0,85	0,2–2,0; фруктовий
Етилкаприлат	1,34	2,15	–	0,2–2,0; фруктовий
Етилкапринат	0,37	0,59	–	1,0–5,0; фруктовий
Етил-9-деценоат	–	0,39	–	–
Фенілацетат	2,94	1,06	0,83	–
Етилцитрат	0,35	2,00	6,17	–
Етилпіруват	–	0,66	–	–
Етил-2-окси-3-метилбутират	–	–	0,56	–
Етилметилсукцинат	–	–	0,53	–
Етильпальмітат	–	0,28	0,63	Аромат слабкий
Етил-2-оксикапронат	–	–	3,32	–
Етил-2-окси-3-фенілпропаноат	–	2,38	–	–
Діетил-2-оксипентадіонат	–	3,20	20,86	–
Етилацетоацетат	–	0,43	–	–
Метилловий ефір 2,5-оксибензойної кислоти	–	0,52	–	–
Разом	131,81	200,57	499,47	–

Незалежно від року врожаю плодів чорної смородини та приготування сусла і його бродіння у виноматеріалах утворювалися складні ефіри, що відповідали спиртам та органічним кислотам: етилацетат, етиллактат, діетилмалат, діетилсукцинат, етилбутират, ізоамілацетат, етилкапронат, етил-4-оксибутират, фенілацетат, етилцитрат. Такі етери як моноетилсукцинат, етилпропіонат, етилкапринат, етилкаприлат, етильпальмітат, діетил-2-оксипендатіонат визначалися у виноматеріалах двох років урожаю, а етил-3-оксибутират, ізоаміллактат, етил-9-децеаноат, етилпіруват, етил-2-окси-3-метилбутират, етил-2-оксиапронон, етил-2-окси-3-фенілпропаноат, етилацетоацетат, метиловий ефір 2,5-оксибензойної кислоти – одного року досліджень. В цілому в некріплених виноматеріалах з плодів чорної смородини утворюються складні ефіри, що й у виноградних виноматеріалах і винах. Концентрація ароматичних спиртів, кислот і складних ефірів вказує на те, що ці сполуки створюють ароматичний фон виноматеріалу.

Тоді як сполуки класу терпенів і нортерпеноїдів, що мають низькі порогові концентрації, надають типового для виноматеріалів з чорної смородини аромату (табл. 4).

Таблиця 4 – Терпени і нортерпеноїди у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва компонента	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
1,8-цінеол	0,00	0,00	0,02
Терпінен-4-ол	5,15	1,99	4,06
α -терпінеол	0,88	0,51	0,62
3-окси- β -дамаскон	0,76	–	0,65
3-окси- α -іонол	0,58	–	–
Разом	7,37	2,50	5,35

У всіх виноматеріалах із плодів чорної смородини містилися терпінен-4-ол і α -терпінеол. У виноматеріалі з плодів чорної смородини врожаю 2005 р. знайдено ще 3-окси- β -дамаскон і 3-окси- α -іонол, 2008 р. – 3-окси- β -дамаскон і в дуже малій концентрації 1,8-цінеол. За даними М.Г. Ткаченка [10], α -терпінеол має запах бузку, а С.А. Войткевича [11], порогова концентрація α -терпінеолу 0,35 мг/дм³, тобто концентрація цього інгредієнта у виноматеріалах з чорної смородини у 1,5–2,5 рази вища. Очевидно дві сполуки: терпінен-4-ол і α -терпінеол впливають на типовий аромат виноматеріалів з чорної смородини, який підсилюється за наявності 3-окси- β -дамаскона, що за даними А.Ф. Писарницького та ін. [12] має аромат троянди і фруктів. Виноматеріали з плодів чорної смородини врожаю 2005 і 2008 років мали більш яскравий типовий аромат, ніж виноматеріали з плодів урожаю 2006 року.

Оцтовий альдегід зазвичай накопичується у виноградних винах в концентрації 10–200 мг/дм³. Концентрація його у виноматеріалах з чорної смородини була у таких самих межах (табл. 5). Порогова концентрація за букетом для оцтового альдегіду – 50–100 мг/дм³, за смаком – 5–10 мг/дм³. Вміст фурфуролу у виноградних винах від 0,1 до 10 мг/дм³, у чорносмородинових виноматеріалах вміст не перевищував верхню межу, хоч у технології мала місце пастеризація сусла.

Таблиця 5 – Леткі феноли, їх похідні та ароматичні альдегіди у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва компонента	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
Оцтовий альдегід	29,8	75,0	43,3
Фурфурол	–	9,19	1,13
Глютаконовий ангідрид	0,65	–	3,41
Евгенол	0,78	–	–
Ацетованілон	–	0,19	–
Фенілацетальдегід	–	1,56	–
Бензальдегід	0,18	–	–
Гексаналь	–	–	0,27
Разом	31,41	85,94	48,11

У виноматеріалі з плодів чорної смородини врожаю 2006 р. містився фенілацетальдегід, що має квітковий запах (табл. 5), а також циклічні, гетероциклічні сполуки, лактони та інші сполуки (табл. 6), що також брали участь у формуванні аромату виноматеріалів із плодів чорної смородини.

Серед інших сполук знайдено γ -бутиролактон, який утворюється в помітних кількостях при бродінні, що призводить до підвищення загальної кількості кетонів у винах, являє собою ангідрид γ -оксимасляної кислоти і має досить приємний маслянистий запах [5, 13]. Його вміст у виноградних ви-

нах 0,1 – 10,0 мг/дм³, порогова концентрація за букетом 10 – 100 мг/дм³. У невеликих концентраціях визначалися кетони: пентанон-2, 3-пентен-2-он, 4-етокси-2-пентанон. Крім того, у виноматеріалах з плодів чорної смородини містилися циклічні сполуки та ацетаміди.

Таблиця 6 – Циклічні, гетероциклічні сполуки, ацетаміди, амідні кислот, лактони, прості ефіри, кетони та інші ароматичні сполуки у чорносмородинових некріплених виноматеріалах, мг/дм³

Назва компонента	Рік урожаю		
	2005	2006	2008
Ацеталі	8,88	–	–
Ацетоїн	–	–	5,40
γ-бутиролактон	5,47	4,49	5,17
γ-етоксибутиролактон	–	–	1,58
5-оксо-тетра-гідрофуранкарбонова кислота	–	–	9,00
Етиловий ефір-5-оксо-2-тетрагідрофуранкарбонової кислоти	11,37	5,03	–
<i>Цис</i> -4-оксиметил-2-метил-1,3-діоксолан	–	0,15	–
Метилфураат	–	0,52	–
Ацетилфуран	–	–	0,55
N-фенілетилацетамід	4,13	–	–
β-фенілацетамід	1,08	2,19	4,31
Пентанон-2	–	1,81	–
3-пентен-2-он	–	–	0,61
4-етокси-2-пентанон	–	–	0,88
<i>Транс</i> -5-окси-2-метил-1,3-діоксан	–	–	0,56
<i>Цис</i> -5-окси-2-метил-1,3-діоксан	–	–	1,36
Разом	30,93	14,19	29,42

У таблиці 7 показано узагальнену кількість сполук (у штуках) та концентрацію їх у кожній з груп органічних речовин.

Таблиця 7 – Усереднений вміст ароматичних сполук, визначених у некріплених виноматеріалах з плодів чорної смородини

Назва групи органічних сполук	Вміст сполук у групі, штук	Концентрація сполук у групі, мг/дм ³
Спирти (без гліцерину і бутиленгліколю)	7	424,00
Органічні кислоти (без оцтової кислоти)	6	24,79
Складні ефіри	17	277,28
Терпени і нортерпеноїди	3	5,07
Леткі феноли, їх похідні та ароматичні альдегіди	4	55,15
Циклічні, гетероциклічні сполуки, ацетаміди, амідні кислот, кетони та інші ароматичні сполуки	7	24,85
НІР ₀₅	4,0	238,30
Разом	44	811,14

На рис. 1 показано усереднений склад ароматотвірного комплексу некріплених виноматеріалів із плодів чорної смородини за кількістю та за концентрацією сполук, виражений у відсотках.

Отже, за усередненими даними в ароматотвірному комплексі некріплених виноматеріалів із плодів чорної смородини найбільше складних ефірів (17, табл. 7), їх частка становить 38 %, за частки спиртів та інших сполук – 16 %. Найменша частка припадає на терпени і нортерпеноїди (7 %) (рис.1, а).

За концентрацією переважають спирти, частка яких 52 %, частка складних ефірів –34 %. Якщо частка фенолів 7 %, то частка органічних кислот й інших сполук – 3, а терпенів і нортерпеноїдів найменша – 1 % (рис. 1, б).

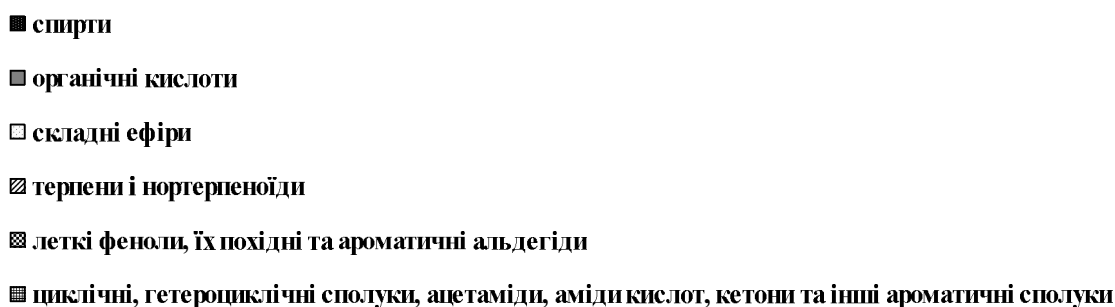
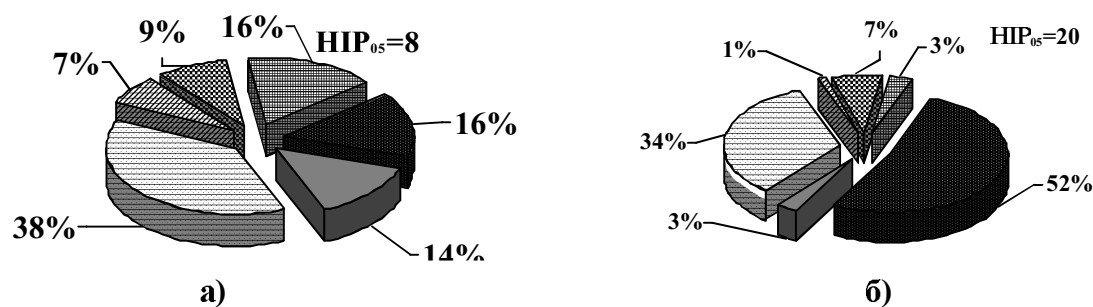


Рис. 1 – Якісний склад ароматотвірного комплексу некріплених виноматеріалів з плодів чорної смородини за кількістю (а) та за концентрацією (б) сполук

Висновки

1. До складу ароматотвірного комплексу некріплених виноматеріалів плодів чорної смородини входять спирти, органічні кислоти, складні ефіри, терпени і нортерпеноїди, леткі феноли, їх похідні, ароматичні альдегіди та інші сполуки, що накопичуються й у виноградних винах.

2. Аналіз кожної групи органічних сполук показує, що більшість з них створюють ароматичний фон виноматеріалу. Частка терпенів і нортерпеноїдів найменша, однак типовий аромат, на нашу думку, визначають терпінен-4-ол, α -терпінеол та 3-окси- β -дамаскон.

3. Аналіз за концентрацією (мг/дм³) сполук в окремій групі вказує на переважаючий вміст спиртів, частка яких 52 % і складних ефірів – 34 %, тоді як частка органічних кислот 3 %. Сполуки, віднесені до групи легких фенолів, їх похідних та ароматичних альдегідів складають 7 %, а до групи інших сполук – 3 %. І найменший питомий вміст групи терпенів і нортерпеноїдів – 1 %.

Література

1. Скрыпник В.В. Фруктаны / Скрыпник В.В.. – К.: Изд-во УСХА, 1991. – 99 с.
2. Теория и практика виноделия / Ж. Рибера-Гайон, Э. Пейно, П. Рибера-Гайон, П. Сюдро; [пер. с франц]: в 2 т. – Т. 2: Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бактерии. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 352 с.
3. Хімія і біохімія вина: підручник / [В.А. Домарецький, В.О. Маринченко, М.В. Білько та ін.]; за ред. А.І. Ураїнця. – К.: НУХТ, 2007. – 261 с.
4. Бегунова Р.Д. Химия вина / Бегунова Р.Д.. – М.: Пищевая пром-сть, 1973. – 284 с.
5. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия / Бурьян Н.И.. – [2-е изд. доп. и подг. Институтом винограда и вина «Магарач»]. – Симферополь: Таврия. – 2002. – 433 с., С. 12–164.
6. Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия / Родопуло А.К. – М.: Легкая и пищевая пром – сть, 1983. – 240 с.
7. Some observations about the correlation between the amino acid content of musts and wines of the chardonnay variety and their fermentation aromas / A. Guitart, P Hernandez Orte, V. Ferreira, C. Pena, G. Cacho // Am J. Enol. Vitic. – 1999. – Vol. 50, № 3. – P. 253–258.
8. Писарницький А.Ф. Формирование аромата вина: оттенки и пороки, определяемые минорными компонентами [обзор] / Писарницький А.Ф. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – Т. 37. – № 6. – С. 651–659.
9. Родопуло А.К. Ароматобразующие вещества десертного земляничного вина / А.К. Родопуло, П.В. Верецагин // Виноделие и виноградарство. – 1984. – № 4. – С. 46–47.

10. Ткаченко М.Г. Розробка технології виробництва ароматизованих напоїв на основі використання рослинної сировини півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.18.07 – «Технологія продуктів бродіння» / М.Г. Ткаченко. – Ялта, 2001. – 18 с.
11. Войткевич С.А. Восприятие запаха и оценка величины концентраций душистых веществ в воздухе / С.А.Войткевич // Пищевая промышленность. – 2003. – № 10. – С. 30–31.
12. О веществах, обуславливающих типичный аромат вин и коньяков / [А.Ф.Писарницкий, А.К. Родоупуло, И.А. Егоров и др.] // Виноделие и виноградарство СССР. – 1980. – № 3. – С. 30–32.
13. Кишковский З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.

УДК 547.458.88-022.11:663.316-027.332

РОЗРОБКА БІОТЕХНОЛОГІЇ КОНЦЕНТРОВАНИХ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН ІЗ ЯБЛУЧНИХ ВИЧАВОК

Безусов А.Т. д-р техн. наук, професор, **Нікітчина Т.І.** канд. техн. наук, доцент, **Реміх І.О.**, м.н.с.
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Стаття присвячена розробці біотехнології концентрованих пектинових речовин із яблучних вичавок. Дана тема є актуальною так як пов'язана з використанням пектинових речовин, які є важливим компонентом харчування людини. В роботі наведені результати досліджень при розробці біотехнології концентрованих пектинових речовин.

The article dedicates to the investigation biotechnology of concentrate pectin substances from apples cells. This subject is actual because it is connecting with using pectin substances, the grand part of human foods. The article is give the results of biotechnological about concentrate pectin substances.

Ключові слова: пектинові речовини, пектинметилестераза, концентрування, ступінь етерифікації, зелені томати, люцерна, картопля.

Іноді виробництво пектину пов'язують із розвиненістю харчової промисловості тої чи іншої країни. Виробництво пектину в Україні припинено ще у 1990 році через високу енерго- та матеріалоемність, в основному спирту.

Особливістю хімічного складу фруктів і овочів є наявність у них пектинових речовин. При повній відсутності енергетичної цінності вони володіють унікальною технологічною властивістю – здатністю до драглеутворення та фізіологічної дією – зв'язувати та виводити важкі метали та радіонуклеїди з організму людини [1].

В рослинній сировині пектинові речовини знаходяться в 3-х формах (розчинний в соці пектин, протопектин та пектин міжклітинної речовини), кожна з яких володіє відмінними технологічними та фізіологічними властивостями [1].

Пектинові речовини являють собою полімери, в основі яких лежить полігалактуронан. Природні полігалактуронани рослин етерифіковані метиловим спиртом.

Кількість карбоксильних груп, які зв'язані з метиловим спиртом (визначається як ступінь етерифікації) впливає на технологічні і фізіологічні властивості. Залежно від ступеня етерифікації ПР розподіляють на ВПР (с.е. >50 %) та НПР (с.е. <50 %). У промисловості в основному використовується ВПР завдяки його здатності утворювати драгли при наявності цукру (не менше 55 %) та кислот, які створюють рН від 2,8 до 3,2. НПР утворюють драгли без цукру та у широкому діапазоні рН, але при наявності іонів Са [1].

Унікальними технологічними властивостями володіє пектин міжклітинної речовини. У плодах він відіграє роль клею. Він склеює окремі клітини плоду. Такий пектин являє собою солі пектинових кислот, причому Na (К)-солі розчинні у воді, а Са(Мg) – нерозчинні у воді. У зв'язку з тим, що вміст пектину міжклітинної речовини в рослинній сировині не більше 0,05 %, розроблено способи отримання такого пектину з ВПР. Таке перетворення здійснюється шляхом кислотного, лужного та ферментативного гідролізу.

Класична технологія отримання пектинових речовин із рослинної сировини пов'язана з переводом протопектину в розчинний пектин шляхом кислотного гідролізу полісахаридів клітинних стінок. Такий пектин за хімічною будовою та властивостями не відрізняється від розчинного пектину [2].