

Беларусь, 20.03.2020, 1/18917 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P32000102>. – Дата доступа: 26.05.2020

УДК 663.26

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОДЕРЖАННЯ КОНЬЯЧНИХ СПИРТІВ

Валько М.І., д.т.н., професор, **Мамай О.І.**, к.т.н., доцент,
Халупенко Д.М.

Херсонський національний технічний університет (Україна)

Анотація. Проведені дослідження способів поліпшення якості напоїв коньячного типу. Проведено аналізи хімічного складу досліджуваних сусла і виноматеріалів. Досліджувався вплив способу регулювання кислотності сусла і виноматеріалів на основні якісні показники коньячних спиртів. Також досліджено використання дріжджових автолізатів для поліпшення якості коньячних спиртів.

Ключові слова: сусло, коньячні виноматеріали, регулювання кислотності, коньячні спирти, дріжджові автолізати.

Стан вивчення проблеми. Провідна роль у формуванні смакових якостей коньяку належить хімічним і біохімічним перетворенням компонентів, які переходять з виноматеріалу в коньячний спирт.

Вивчення теоретичних і експериментальних розробок, виконаних провідними вченими й фахівцями в області виробництва коньяку й напоїв коньячного типу, дозволило визначити певні шляхи направленою регулювання хімічного складу коньячних спиртів.

Одним з вирішальних факторів, що визначають якісні показники коньяку, є хімічний склад використовуваних для його виробництва коньячних виноматеріалів і спиртів.

Речовини, що надходять у сусло з винограду або ті, що утворюються в результаті життєдіяльності дріжджів, піддаються складним хімічним й біохімічним змінам в процесі бродіння й перегонки (дистиляції) виноматеріалів і є одними з основних компонентів, що беруть участь у формуванні специфічних органолептичних характеристик коньяку [1].

Виходячи із цього, до коньячних виноматеріалів ставляться особливі вимоги, основною з яких є проведення технологічних прийомів (відстоювання і бродіння сусла, зберігання виноматеріалів до перегонки) без застосування сірчистої кислоти. У Франції «Законом про вино» використання сірчистої кислоти при виробництві коньячних виноматеріалів заборонене [2]. У нашій країні технологічна інструкція з виробництва коньячних виноматеріалів [3] допускає наявність у них не більш 10 мг/дм³. Однак, такі дози не виявляють необхідної антисептичної дії й внесення їх у сусло або виноматеріал є недоцільним.

На жаль, іншого ефективного засобу, здатного замінити SO₂ при виробництві виноматеріалів дотепер не знайдено.

Виходячи із цього, регулюванню хімічного складу коньячного виноматеріалу необхідно приділяти першорядне значення.

Важливе значення у формуванні аромату й смаку коньяку відіграють компоненти енантового ефіру («коньячної олії»), джерелом утворення якого є дріжджові клітини. Енантові ефіри (етиллові ефіри жирних кислот – капронової, капринової, каприлової, міристинової, лауринової) мають ніжний квітковий аромат і надають особливо цінні (у французьких коньяках) мильні тони в смаку.

При перегонці вина із дріжджами в результаті реакції меланоїдиноутворення в коньячному спирті також накопичуються фурфурол та інші фуранові альдегіди, що утворюються при дезамінуванні амінокислот.

Технологічна інструкція з виробництва коньячних спиртів передбачає перегонку виноматеріалів з вмістом дріжджів до 2 % [3]. Доведений позитивний вплив на якість коньячних спиртів додаткового внесення дріжджової біомаси як у виноматеріал, так і в спирт-сирець [6]. Компоненти енантового ефіру, що містяться в дріжджах, за таких умов додатково накопичуються в коньяку й напоях подібного типу, поліпшуючи їх якість. Виробництво коньячних спиртів із дріжджами легко здійснюється, якщо піддавати перегонці виноматеріали відразу після зброджування цукру. Однак, тривале зберігання виноматеріалу на дріжджах пов'язане з ризиком захворювання. Виходячи із цього, доцільно збагачувати виноматеріали автолізатами дріжджів відразу після завершення спиртового бродіння, після чого знімати із дріжджового осаду й зберігати до моменту перегонки.

Особлива роль при отриманні коньячних спиртів належить активній

(дійсній) кислотності виноматеріалу. Підвищена кислотність знижує рН середовища, що значно інтенсифікує реакції утворення складних ефірів, які відбуваються при тривалому нагріванні виноматеріалу в перегінному кубі [4, 5] та виключає необхідність у застосуванні сірчистого ангідриду при відстоюванні сусла й зберіганні виноматеріалу до перегонки, який негативно впливає на якість одержуваного коньячного спирту. Однак, спрямованого регулювання дійсної кислотності коньячних виноматеріалів спеціальними технологічними прийомами в інструкції не передбачено.

У спиртах з висококислотного виноматеріалу відзначається також підвищене накопичення вищих альдегідів, що позитивно впливає на органолептичні показники коньяку й подібних напоїв.

Мета дослідження – удосконалення технології коньячних спиртів.

Об'єкт дослідження – технологія коньячного спирту.

Предмет дослідження – сусло, отримане при переробці винограду; виноматеріал, отриманий різними способами з сусла, коньячні спирти, отримані при перегонці виноматеріалів.

Матеріали і методи дослідження: гіпс, автолізат дріжджів.

Перегонку виноматеріалів здійснювали на лабораторній установці [7] з фракціонуванням отриманого продукту.

У якості основних фізико-хімічних показників були прийняті ті, які дозволили судити про процеси готування виноматеріалів та спиртів з них і відображали зміну речовин, відповідальних за якість сусла, виноматеріалів, спиртів. Фізико-хімічні показники визначали за методиками, прийнятими у енології [8].

Результати досліджень. Регулювання дійсної кислотності сусла здійснювали перед його освітленням шляхом відстоювання протягом 8 годин. Із цією метою вихідне сусло ділили на дві частини, в одну з яких вносили сірчаноокислий кальцій з розрахунку 1,5 г/дм³. Обидві частини сусла (вихідне – контроль і оброблене CaSO₄ – дослід) направляли на відстоювання, після чого знімали з осаду та зброджували на чистій культурі дріжджів.

Основні хімічні показники сусла представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні показники хімічного складу сусла

Показники хімічного складу	Сусло	
	Контроль	Дослід
Масова концентрація цукру, г/дм ³	173,0	173,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5,5	10,3
Масова концентрація заліза, мг/дм ³	8,3	8,2
pH	3,5	2,8

При внесенні гіпсу в сусло відбувається розщеплення бітарtrate калію з утворенням тарtrate кальцію, що випадає в осад внаслідок низької його розчинності, винної кислоти й сірчанокислого калію. Таким чином, гіпсування сусла супроводжується зниженням рН (підвищення кислотності) до бажаного рівня.

Після завершення бродіння й освітлення протягом 15-20 днів контрольний зразок виноматеріалу знімали із дріжджового осаду й зберігали до перегонки.

Дослідний зразок виноматеріалу (після завершення бродіння) із залишковим вмістом цукру не більш 2,0 г/дм³ направляли на теплову обробку протягом 3 діб при температурі 45 °С, після чого охолоджували до 20-25°С. Після освітлення знімали із дріжджового осаду одночасно з контрольним зразком виноматеріалу, визначали основні показники хімічного складу й проводили дегустацію (таблиця 2).

Аналіз результатів хімічного складу показав, що в дослідному зразку сусла, обробленому гіпсом, вміст титрованих кислот зріс до 10,3 г/дм³ проти 5,6 г/дм³ у контрольному, значення рН (дійсної кислотності) склало 2,8 і 3,5 відповідно.

У дослідному зразку виноматеріалу вміст залишкового цукру на 0,3 г/дм³ нижче, а вміст спирту на 0,1 % об. вище, чим у контрольному. Вміст загальних ефірів, вищих спиртів, загального й амінного азоту вище, чим у контрольному в 1,87; 1,64; 2,2 і 1, 5 рази відповідно. Дегустаційна оцінка дослідного зразка виноматеріалу на 0,5 бала вище, ніж контрольного. Він відрізнявся м'якістю й приємною свіжістю в смаку з яскравими квітковими тонами в ароматі.

Таблиця 2

Основні показники хімічного складу виноматеріалу

Показники хімічного складу	Виноматеріали	
	Контроль	Дослід
Масова концентрація цукру, г/дм ³	2,3	2,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5,4	10,1
Об'ємна частка етилового спирту, % об.	10,2	10,3
Масова концентрація заліза, мг/дм ³	8,7	8,9
pH	3,6	3,0
Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	0,64	0,75
Масова концентрація загальних ефірів, мг/дм ³	143,0	267,0
Масова концентрація вищих спиртів, мг/дм ³	210,0	280,0
Масова концентрація загального азоту, мг/дм ³	215,0	460,0
Масова концентрація амінного азоту, мг/дм ³	87,0	130,0
Дегустаційна оцінка, бали	7,2	7,7

Отримані виноматеріали піддавали дистиляції на лабораторній установці в ідентичних умовах з відбором головних і хвостових фракцій. При цьому об'єм головної фракції становив 1,5 % б.с., а відбір хвостової фракції починали при міцності погону 45 % об. Контролем служили коньячні спирти, отримані з виноматеріалу з вихідним значенням рН сусла – 3,5 і того ж виноматеріалу з додаванням свіжих осадових дріжджів у кількості 2 %.

Аналізуючи отримані результати, представлені в таблиці 3, не важко помітити, що найбільш низькі значення основних показників відзначені в контрольному зразку коньячного спирту, отриманого з виноматеріалу з вихідним значенням рН сусла 3,5. Найвищі значення – у коньячного спирту, отриманого з висококислотного збагаченого автолізатами дріжджів виноматеріалу. Виключення становить показник вмісту етилового спирту, значення якого в цьому зразку трохи нижче, чим у

контрольному. Це можна пояснити, цілком ймовірно, частковою витратою спирту на утворення складних ефірів, вміст яких у дослідному зразку більш, ніж у два рази перевищує значення контрольного зразка.

Зразок коньячного спирту з виноматеріалу з вихідним значенням рН суслу 3,5, але з додаванням 2 % дріжджів безпосередньо перед дистиляцією займає проміжне положення. Найвищий вміст із усіх компонентів летких речовин коньячного спирту (без урахування вмісту етилового спирту) припадає на частку вищих спиртів.

Відомо, що зазначені спирти беруть участь у формуванні аромату коньячного спирту, а отже, коньяку й подібних йому напоїв. У процесі витримки вищі спирти піддаються етерифікації й частковому окисленню з утворенням відповідних альдегідів. Останні легко вступають у реакцію зі спиртами з утворенням ацеталів, що помітно зм'якшують різкі тони в ароматі.

Таким чином, вміст вищих спиртів у певних межах відіграє відповідальну роль у формуванні букету коньяку.

Таблиця 3

Хімічний склад коньячних спиртів

Показники хімічного складу	Контроль		Дослідний виноматеріал, рН 2,8
	Вихідний, рН 3,5	Вихідний + 2 % дріжджів, рН 3,5	
1	2	3	4
Об'ємна частка етилового спирту, % об.	67,0	67,0	65,3
Масова концентрація вищих спиртів, мг/100 см ³	205,0	315,0	580,0
Масова концентрація альдегідів, мг/100 см ³	32,0	37,0	48,0
Масова концентрація ефірів, мг/100 см ³	97,0	110,0	235,0
Масова концентрація летких кислот, мг/100 см ³	24,0	27,0	58,0
Масова концентрація фурфуролу, мг/100 см ³	1,1	1,3	2,6

Продовження табл. 3

1	2	3	4
Об'ємна частка метилового спирту, % об.	0,10	0,10	0,12
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³	5,0	5,0	8,0
Масова концентрація міді, мг/дм ³	4,0	4,0	3,8
Масова концентрація заліза, мг/дм ³	3,0	4,0	3,2
Дегустаційна оцінка, бали	7,5	7,6	7,8

Як відомо, основним джерелом утворення енантових ефірів є дріжджі. Тому збагачення виноматеріалів автолізатами дріжджів шляхом теплової обробки сприяє більшому накопиченню цих цінних компонентів, ніж додавання свіжих осадових дріжджів у виноматеріал, що переганяється, безпосередньо перед дистиляцією.

Вміст вищих спиртів, загальних ефірів і компонентів енантового ефіру досить добре корелює з органолептичною характеристикою коньячних спиртів.

Найвищу дегустаційну оцінку – 7,8 бали, одержав дослідний зразок коньячного спирту з висококіслого виноматеріалу. Трохи нижче – 7,6 бали оцінений зразок коньячного спирту з виноматеріалу з додаванням дріжджів перед дистиляцією.

Висновки і пропозиції. Підвищення кислотності сула з використанням гіпсу сприяє гарному освітленню й сприятливо позначається на формуванні смакових характеристик виноматеріалу. Наступне збагачення висококіслого виноматеріалу автолізатами дріжджів відкриває великі перспективи в поліпшенні якості одержуваних з них коньячних спиртів. Збагачення автолізатами дріжджів неосвітленого висококіслого виноматеріалу обумовлюється впливом підвищеної температури й кислотності, що сприяє більш повному переходу азотистих речовин, фосфорних сполук та інших продуктів глибокого розпаду дріжджових клітин. Крім того, відбувається ферментативна трансформація окремих компонентів усередині дріжджової клітини, завдяки підвищеному вмісту в дріжджах різних ферментних систем.

Література:

1. Ковалевський К.А. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств: навч. посіб. / К.А. Ковалевський, Н.І. Ксенжук, Г.Ф. Сльозко – Херсон: ХНТУ, 2006. – 592 с.
2. Мартыненко Э.А. Технология коньяка / Э.А. Мартыненко – Симферополь: Таврида, 2003. – 320 с.
3. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості. Т.2 / Під ред. Загоруйко В.А., Яланецький А.Я. – Симферополь: «Таврида», 2014. – 512 с.
4. Мартыненко Э.А. Виноград для производства высококачественных коньяков / Э.А. Мартыненко // Виноград и вино России. – 2000. – № 2. – с. 22-23.
5. Мартыненко Э.А. Об эфиробразовании при перегонке виноматериалов на коньячный спирт / Э.А. Мартыненко, В.М. Малтабар // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1975, № 5. – с. 33-34.
6. Семененко Н.Г. Совершенствование технологии коньячного производства и повышения качества продукции // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1980, № 3. – с. 33-38.
7. Ковалевський К.А. Обладнання для виробництва плодкових, коньячних спиртів та спирту-ректифікату / К.А. Ковалевський, О.І. Мамай, М.І. Валько, Т.О. Кузьміна, О.Д. Шанін // Вісник ХНТУ 2(57). – Херсон. – 2016 – С. 142-148.
8. Методы теххимического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2009. – 304 с.

УДК 663.26

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИННИХ ДИСТИЛЯТІВ

Мамай О.І., к.т.н., доцент, **Ковалевський К.А.**, к.т.н., доцент,
Журавльов В.О.

Херсонський національний технічний університет (Україна)

Анотація. Проведені дослідження хімічного складу сировини для виробництва винних дистилатів, досліджено хімічний склад спирту-сирцю, отриманого з різних видів сировини. Встановлено оптимальну тривалість