

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнологій продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2025 р.

« » червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
із спеціальності 181 «Харчові технології»**

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

**на тему: Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота. Варіант 2. Вибір
та обґрунтування дубової альтернативи в технології бренді виноградного
ординарного**

Виконала: здобувачка 4 курсу групи ТБ-4-8

Тетяна РУДЬ РОМАНІВНА

(підпис)

Керівник: професор,

доктор технічних наук Марина БІЛЬКО

(підпис)

Рецензент: професор,

доктор технічних наук Олег КУЗЬМІН

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Тетяна РУДЬ

(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнологій продуктів бродіння і виноробства

Освітній ступінь – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнологій
продуктів бродіння та виноробства

Анатолій КУЦ

30 березня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Тетяні РУДЬ

1. Тема роботи: Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота. Варіант 2. Вибір та обґрунтування дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного
Керівник роботи Марина БІЛЬКО, д.т.н., професор

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по Університету від 07 квітня 2025 року № 212-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Обґрунтувати вибір способу витримки коньячних спиртів

2. Обґрунтувати вибір способу виробництва виноградного ординарного бренді.

3. Провести розрахунки на 40 тис. пляшок готового продукту.

4. Провести науково-дослідну роботу по визначенню впливу ступеня обпалення дубової тріски на органолептичні та фізико-хімічні властивості виноградного дистиляту.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульна сторінка. Завдання. Анотація (трьома мовами). Зміст. Вступ. 1. Характеристика підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування асортименту проекрованої продукції. 3. Техніко економічне обґрунтування вибору дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного. 4. Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Контроль якості та безпечності готової продукції. 9. Результати науково-дослідної роботи. Загальні висновки. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним значенням обов'язкових креслень)

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

План – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання – 08 жовтня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства та режими його роботи	14.04.25-28.04.25	Виконано
1.1	Структура підприємства		
1.2	Режими його роботи		
2	Обґрунтування асортименту проектованої продукції	29.04.25-13.05.25	Виконано
3	Техніко економічне обґрунтування вибору дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного		
3.1	Принципова технологічна схема		
3.2	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва бренді виноградного ординарного з використанням дубової альтернативи		
3.3	Опис апаратурно-технологічної схеми		
	1-а атестація	14.05.25	Виконано
4	Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	17.05.25-20.05.25	Виконано
4.1	Характеристика проектованої продукції		
4.2	Характеристика сировини		
4.3	Характеристика основних і допоміжних матеріалів		
5	Технологічні розрахунки	21.05.25-23.05.25	Виконано
6	Розрахунки площ виробничих і складських приміщень		
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання		
8	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	24.05.25-26.05.25	Виконано
9	Оформлення креслення і погодження з керівником		
10	Контроль якості та безпечності готової продукції.	27.05.25-30.05.25	Виконано
11	Результати науково-дослідної роботи		
12	Оформлення пояснювальної записки		
	2-а атестація	06.06.25 – 10.06.25	Виконано
13	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат		
14	Попередній розгляд проекту на кафедрі	11.06.25	Виконано
15	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	15.06.25	Виконано
16	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	Виконано

Здобувач

Керівник роботи

Тетяна РУДЬ

Марина БІЛЬКО

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження спрямоване на розробку інноваційної технології витримки коньячного спирту з застосуванням дубової альтернативи, та організації виробництва ординарного виноградного бренді обсягом 40 тис. пляшок на рік. У роботі розглянуто сучасні методи оптимізації процесу витримки, зокрема застосування резервуарів з дубовою клепкою, що дозволяє зменшити витрати, знизити втрати спирту та забезпечити стабільну якість продукції.

Обґрунтовано сучасні методи виробництва бренді, а саме витримку. Використання дубової альтернативи дозволяє скоротити терміни витримки, знизити втрати спирту та забезпечити стабільність якості, що є ключовими факторами конкурентоспроможності на сучасному ринку. Також значну увагу приділено екологічній складовій – можливості повторного використання матеріалів.

Основна увага приділяється науково-дослідній роботі аналізу впливу ступеня обпалення дубової тріски на органолептичні та фізико-хімічні властивості виноградного дистиляту, включаючи колір, смак і аромат. Дослідження охоплює різні ступені обпалення тріски (середнє, середнє+ та середнє++) та походження дуба і його підготовку до використання та їх ефективність у процесі витримки. Важливими аспектами роботи є вибір сировини, технологічні розрахунки, підбір обладнання, розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва, а також заходи та система контролю якості.

В роботі доведено ефективність запропонованої технології, яка дозволяє отримувати продукцію високої якості за скорочених термінів витримки.

Ключові слова: молодий коньячний спирт, дубова альтернатива, ступінь обпалення, витримка, виноградний бренді, купажування, фільтрація, органолептичні показники, фізико-хімічні показники.

					Анотація	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

ABSTRACT

The purpose of the qualification work is to research the development of an innovative technology for aging cognac alcohol using an oak alternative and organising the production of ordinary grape brandy with a volume of 40 thousand bottles per year. The paper considers modern methods of optimising the aging process, in particular the use of oak riveted tanks, which allows to reduce costs, reduce alcohol losses and ensure stable product quality.

Modern methods of brandy production, namely aging, are substantiated. The use of an oak alternative allows for shorter aging times, reduced alcohol losses and quality stability, which are key factors of competitiveness in the modern market. Considerable attention is also paid to the environmental component - the possibility of reusing materials.

The focus of the research work is to analyse the influence of the degree of oak chip firing on the organoleptic and physicochemical properties of grape distillate, including colour, taste and aroma. The research covers different degrees of wood chip firing (medium, medium+ and medium++) and the origin of the oak and its preparation for use and their effectiveness during the aging process. Important aspects of the work include the selection of raw materials, technological calculations, selection of equipment, development of the production flow chart, as well as quality control measures and system.

The paper proves the effectiveness of the proposed technology, which allows to produce high quality products with reduced aging time.

Keywords: young cognac spirit, oak alternative, degree of firing, aging, grape brandy, blending, filtration, organoleptic characteristics, physicochemical characteristics.

					Анотація	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

ABSTRACT

Celem pracy kwalifikacyjnej jest zbadanie rozwoju innowacyjnej technologii starzenia alkoholu koniakovego z wykorzystaniem alternatywy dębowej i organizacja produkcji zwykłej brandy winogronowej o objętości 40 tysięcy butelek rocznie. W pracy uwzględniono nowoczesne metody optymalizacji procesu leżakowania, w szczególności wykorzystanie dębowych zbiorników nitowanych, co pozwala obniżyć koszty, zmniejszyć straty alkoholu i zapewnić stabilną jakość produktu.

Uzasadnione są nowoczesne metody produkcji brandy, a mianowicie starzenie. Zastosowanie alternatywy dębowej pozwala na skrócenie czasu leżakowania, zmniejszenie strat alkoholu i stabilność jakości, które są kluczowymi czynnikami konkurencyjności na współczesnym rynku. Dużą uwagę przywiązuje się również do elementu środowiskowego - możliwości ponownego wykorzystania materiałów.

Prace badawcze koncentrują się na analizie wpływu stopnia wypalenia wiórów dębowych na właściwości organoleptyczne i fizykochemiczne destylatu winogronowego, w tym kolor, smak i aromat. Badania obejmują różne stopnie wypalania wiórów drzewnych (średni, średni+ i średni++) oraz pochodzenie dębu i jego przygotowanie do użycia oraz ich skuteczność w procesie starzenia. Ważne aspekty pracy obejmują wybór surowców, obliczenia technologiczne, wybór sprzętu, opracowanie schematu przepływu produkcji, a także środki i system kontroli jakości.

W artykule udowodniono skuteczność proponowanej technologii, która pozwala na uzyskanie wysokiej jakości produktów przy skróconym czasie starzenia.

Słowa kluczowe: młody alkohol koniakovy, alternatywa dębową, stopień wypalenia, starzenie, brandy winogronowa, mieszanie, filtracja, właściwości organoleptyczne, właściwości fizykochemiczne.

					Анотація	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	9
1.1 Структура підприємства	9
1.2 Режими роботи	9
2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ	10
3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІ ВИКОРИСТАННЯ ДУБОВОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ В ТЕХНОЛОГІЇ БРЕНДІ ВИНОГРАДНОГО ОРДИНАРНОГО ТА ОПИС АПАРАТУРНО- ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ	11
3.1 ПРИНЦИПОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	12
3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва бренді виноградного ординарного з використанням дубової альтернативи	13
3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми	25
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	26
4.1 Характеристика проєктованої продукції	26
4.2 Характеристика сировини	26
4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів	28
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	37
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	37
5.2 Продуктовий розрахунок	37
6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	52
7 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	53
8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	57
8.1 Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції	57
8.2 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	62
9 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА НА ТЕМУ: «ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДУБОВОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ В ТЕХНОЛОГІЇ БРЕНДІ ВИНОГРАДНОГО ОРДИНАРНОГО»	68
9.1 Літературний огляд	68
9.2 Предмет, методи та методики досліджень	70
9.2.1 Методика витримки.	70
9.2.2 Методики аналізу	71
9.3 Результати досліджень	72
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	82

					Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота. Варіант 2				
					Вибір та обґрунтування дубової альтернативи в технології				
Змін	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	бренді виноградного ординарного				
Розроб.	Рудь Т.Р.				ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	Літ.	Аркуш	Аркушів	
Перевір.	Білько М.В.						7	82	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ТБ-4-8			
Затверд.	Куч А.М.								

ВСТУП

Сучасний ринок алкогольних напоїв характеризується високою конкуренцією та зростаючими вимогами споживачів до якості продукції. Особливе місце серед міцних алкогольних напоїв займає бренді, виробництво якого потребує високого рівня технологічної культури та інноваційних підходів. В Україні ця галузь має значний потенціал для розвитку. Відповідно до стратегії розвитку харчової промисловості, однією з ключових задач є впровадження сучасних технологій, спрямованих на підвищення ефективності виробництва та покращення якості продукції.

Світовий досвід свідчить про те, що використання альтернативних методів витримки, таких як дубова клепка, дозволяє скоротити терміни виробництва, знизити витрати та зберегти високі органолептичні показники напоїв. Це особливо актуально для українських виробників, які прагнуть закріпитися на міжнародному ринку. З кожним роком обсяги виробництва алкогольних напоїв зростає, що підкреслює перспективність цієї галузі.

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідження та обґрунтування вибору дубової альтернативи для виробництва бренді виноградного ординарного, а також розробка технології, спрямованої на підвищення ефективності виробничих процесів. Об'єктом дослідження виступає бренді виноградний ординарний, а предметом – дубова альтернатива, клепка, різного ступеня обпалення на органолептичні та фізико-хімічні властивості напою.

Основними завданнями роботи було проаналізувати сучасні методи виробництва бренді та їхню ефективність. Обґрунтувати вибір дубової альтернативи для витримки коньячних спиртів. Провести технологічні розрахунки для виробництва 40 тис. пляшок готової продукції. Дослідити вплив ступеня обпалення дубової клепки на якість напою.

У роботі використано сучасні наукові публікації, нормативні документи, дані державних установ та практичний досвід підприємств.

Пояснювальна записка викладена на 85 сторінках, а графічна частина включає апаратурно-технологічну схему – 2 аркуші та демонстраційний плакат формату А1 – 2 аркуші. Робота складається з 9 розділів, які охоплюють аналітичні дослідження, характеристику продукції та сировини, технологічні розрахунки, підбір обладнання, розрахунок площ складських приміщень, заходи контроль якості виробництва, висновків, списку використаних джерел 39, додатків – 5 та тез доповідей.

Результати наукової роботи були оприлюднені на міжнародній конференції та опубліковані у вигляді тез.

Рудь Т.Р., Білько М.В. Вплив дубової тріски на органолептичні характеристики виноградного дистиляту в процесі витримки. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: тези доповідей 91-шої Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 7-11 квітня 2025 р.* Київ: НУХТ, 2025. 172 с.

					Вступ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Технологія бренді виноградного ординарного з використанням дубової альтернативи, що розробляється у даній кваліфікаційній роботі, може бути впроваджена підприємством вторинного виноробства. Таке підприємство повинно мати довгострокові контракти із постачальниками якісного коньячного спирту, що відповідає стандартам для виготовлення бренді.

Структура підприємства повинна включати наступні відділення: основні, допоміжні та обслуговуючі.

До основних відносяться : відділення для зберігання дистиляту; відділення для витримки; відділення для купажування; відділення для приготування цукрового сиропу та колеру; відділення для обробки холодом та фільтрації; відділення для зберігання купажу.

Допоміжні відділення включають в себе: кабінет начальника цеху; виробнича лабораторія; склад допоміжних матеріалів; склад готової продукції; цех розливу; дегустаційна зала.

Обслуговуючі підрозділи: побутові кімнати для жінок та чоловіків.

Особливістю такого підприємства стане наявність окремої зони витримки, де дубова клепка розміщується у спеціальних ємностях, створюючи ідеальні умови для насичення напою ароматами.

Організація зазначених відділень дозволить забезпечити безперервний технологічний процес, високу якість кінцевого продукту та ефективне функціонування підприємства.

1.2 Режими роботи

Підприємство може працювати у кількох режимах.

Сезонний режим – підприємство активно працює під час збору врожаю винограду, забезпечуючи безперервну переробку сировини. Решту року зосереджується на процесах витримки, контролю якості та розливу готового бренді.

Цілорічний режим – підприємство закуповує виноградне сусло, або молодий коньячний спирт, в різні періоди року, що дає змогу забезпечити безперервну перегонку, витримку та виробництво бренді незалежно від сезону.

Експериментальний – режим включає випробування нових видів клепки, різних ступенів обпалення або комбінацій для створення унікальних смакових профілів.

Режим роботи залежить від особливостей підприємства. Для виноробного зазвичай встановлюється сезонний графік основного переробного процесу. Типовий рік роботи передбачає 250-300 робочих днів залежно від технологічних потреб.

					Характеристика підприємства та режими його роботи	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Бренді – міцний алкогольний напій, отриманий шляхом дистиляції виноматеріалу, та з подальшою витримкою в дубовій тарі.

Коли згадують слово «бренді», більшість думають, що говорять саме про «коньяк». Назва бренді походить від голландського слова «Brandwĳi», що означає «палене вино».

Маркування бренді. Бренді має традиційну систему вікової класифікації, і ці показники зазвичай знаходяться на етикетці біля назви торгової марки.

- VS (дуже особливий) або *** (три зірки) позначає купаж, в якому наймолодший коньяк зберігався не менше 2 років в бочці.
- VSOP (very superior old pale), Reserve або ***** (п'ять зірок) позначає купаж, в якому наймолодший коньяк зберігався не менше 4 років в бочці.
- XO (extra old) або Napoleon позначає купаж, в якому наймолодший коньяк зберігався не менше 6 років.
- Hors d'age (поза віком) – це позначення, яке формально дорівнює XO для коньяку, але для арманьяка воно позначає бренді, якому виповнилося не менше 10 років.

На практиці цей термін використовується виробниками для просування на ринок високоякісного продукту за межами офіційної вікової шкали.

Асортимент і обсяги проєктованої продукції наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Асортимент проєктованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості	Річне виробництво, тис. пляшок	Річне виробництво, тис. дал
Бренді ординарний «Прикарпатський»	70%	28	14,0
Бренді ординарний «Волинський»	30%	12	6,0
Всього	100%	40	20

Бренді Прикарпатський - витриманий на французькому дубі не менше 6 місяців. Бренді має світло-золотистий колір, аромат відкривається теплими дубовими нотами, відчувається легка виноградна солодкість. Смак м'який та збалансований, відчуваються деревні акценти. Після смак тривалий, відчувається тепла солодкість та ваніль.

Бренді Волинський виготовлений за сучасною технологією витримки на дубовій трісці з скельного дуба середнього ступеня обпалення. Виділяється яскравими фруктовими-медовими нотами. Смак м'який та зігріваючий.

3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІ ВИКОРИСТАННЯ ДУБОВОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ В ТЕХНОЛОГІЇ БРЕНДІ ВИНОГРАДНОГО ОРДИНАРНОГО ТА ОПИС АПАРАТУРНО- ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Виробництво виноградногo ординарнoгo брeнді з витримкoю нa дубoвій клeпці рiзнoгo ступeня обпaлeння є нoвaтoрським нaпрямoм у винoрoбній гaлузі. Ця тeхнoлoгiя зaбeзпeчує унiкaльнiсть нaпoю, щo дoсягaєтьсa зaвдяки об'єднaнню рiзнoмaнiтних aрoмaтичних i смaкoвих влaстивoстeй, хaрaктeрних для кoжнoгo типу дeрeвини. Рiзний ступiнь oбрoбки клeпки, вiд лeгкoгo дo сильнoгo обпaлeння, дoзвoляє oтримaти ширoкий спектр oргaнoлeптичних хaрaктeристик – вiд тoнких вaнiльних нoт дo глiбoких кaрaмeльних i димних вiдтiнкiв.

Іннoвaцiйний пiдхiд пoлягaє у витримцi брeнді нa клeпцi з рiзних видiв дубiв тa рiзнoгo ступeня обпaлeння. Скeльний дуб дoдaє склaднoстi тa глiбини, aмeриканський нaдaє м'якoстi тa нaсичeнoстi , a звичайний зaбeзпeчує збaлaнcoваний i клaсичний смaкoвий прoфiль. Тaкa тeхнoлoгiя дoзвoляє ствoрyвaти кyпaжi, щo вирiзняютьсa гaрмoнiйнiстoю тa унiкaльнiстoю.

Витримкa нa клeпцi мae ряд пeрeвaг, oскiльки дoзвoляє тoчнiше кoнтрoлювaти взaємoдiю дeрeвини з нaпoeм. Використaння клeпки зaбeзпeчує бiльшy плoщу кoнтaкту дeрeвини з рiдиною, щo сприяє швидшoму нaсичeнню нaпoю aрoмaтичними тa смaкoвими кoмпoнeнтaми. Зaвдяки цьoму мoжнa ствoрyвaти унiкaльнi нaпoї з бaгaтим бyкeтoм aрoмaтiв у кoрoтшi стрoки, щo oсoбливo цiннoю для виробникiв, якi прaгнуть пoєднaти висoкy якiсть iз oптимiзaцiєю виробництвa.

Осoбливy увaгy бyлo придiлeнo пригoтoвaнню склaдoвих кyпaжy. Кoжeн кoмпoнeнт пoвинeн вiдпoвiдaти висoким вимoгaм дo якoстi, щoб зaбeзпeчити стaбiльнiсть. Прoцeси хoлoднoї oбрoбки тa фiльтрaцiї є oбoв'язкoвими eтaпaми стaбiлiзaцiї брeнді. Oбрoбкa хoлoдoм дoзвoляє зaпoбiгти криштaлeвим пoмyтнiнням, видалити зaйви oсaди тa зaпoбiгти iх утвoрeнню в мaйбyтньому, зaбeзпeчyючи прoзoрiсть тa блиск. Фiльтрaцiя гaрaнтує чистoтy прoдyкту, звiльняючи йoгo вiд мeхaнiчних дoмiшок i зaлишкiв oсaдy.

Цi iннoвaцiйнi пiдхoди дoзвoляють крaщe кoнтрoлювaти прoцeс витримки тa вiдкривaє нoвi мoжливoстi для ствoрeння висoкoякiснoгo прoдyкту.

3.1 Принципово-технологічна схема

Принципова схема виробництва бренді ординарного представлена на рисунку 3.1.

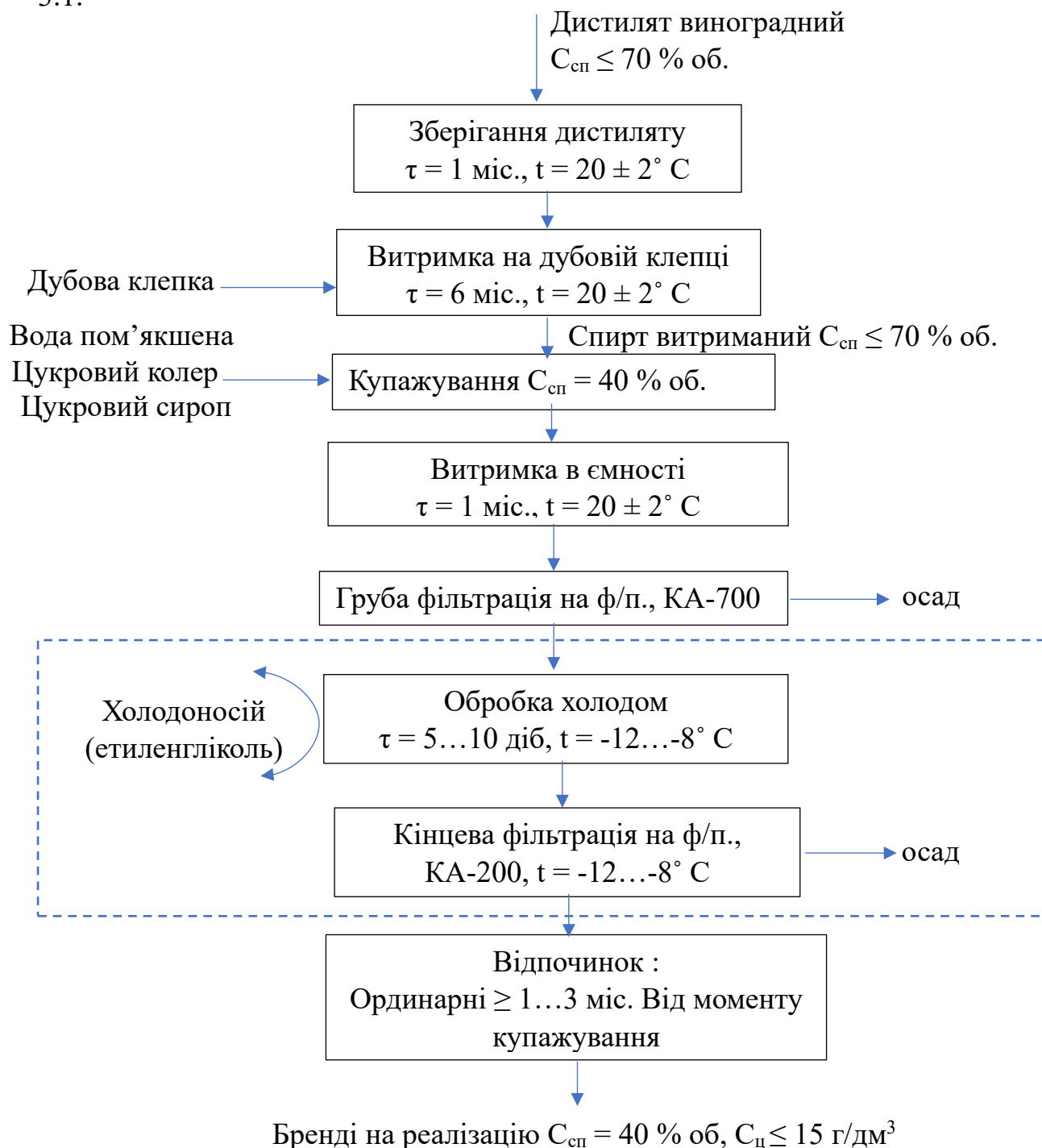


Рис.3.1 – Принципово технологічна схема виробництва бренді

3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва бренді виноградного ординарного з використанням дубової альтернативи

Зберігання дистиляту

Зберігання дистиляту проводять в ємностях з нержавіючої сталі. Для короткочасного зберігання перед витримкою.

Витримка

Витримка відіграє ключову роль у формуванні якості бренді. Під час цього процесу активні компоненти дубової деревини взаємодіють із спиртом, надаючи напою унікальний смак, аромат і колір.

Виявлення ключових хімічних сполук, які формують аромат, і їх зв'язок із сенсорним профілем витриманих спиртних напоїв є важливим етапом у прискоренні процесу витримки без погіршення якості кінцевого продукту [4].

При тривалій витримці в дубових бочках в коньячному спирті відбувається ряд складних фізико-хімічних процесів [10].

Основними фізичними процесами є випаровування спиртів та їхніх домішок. Це призводить до зміни температури та зменшення концентрації ароматичних сполук у спирті, що впливає на його букет.

Основними хімічними процесами є взаємодія летючих домішок коньячного спирту з утворенням ароматичних речовин, розпад складних біополімерів дубової деревини на дрібніші фрагменти до мономерів, а також окисні перетворення летючих і нелетючих сполук за участю кисню [10].

У процесі витримки з дубової деревини в коньячний спирт переходять розчинні високомолекулярні сполуки, такі як лігнін, таніни та геміцелюлози, які зазнають ряду змін. Лігнін сприяє утворенню ароматичних сполук, окислення танінів пом'якшує смак і впливає на формування ароматичних речовин. Геміцелюлози під дією природної кислотності коньячного спирту гідролізуються, утворюючи прості цукри, що також додає м'якості напою [38].

Під час витримки зменшується міцність коньячного спирту за рахунок його часткового випаровування, а також взаємодії з компонентами коньячного спирту і киснем повітря. Хімічні процеси, що протікають при витримці, сприяють створенню характерного букету.

Всі ці та інші складні процеси, що відбуваються при витримці, зумовлюють отримання коньячного спирту з янтарно-коричневим забарвленням і має складний гармонічний смак і аромат [10].

Роль деревини в формуванні бренді

Створення бренді неможливе без дубової деревини. Саме завдяки багаторічній взаємодії коньячного спирту з поверхнею дубової бочки формуються його унікальний букет і смак. Для глибшого розуміння значення дубової деревини варто детально вивчити її склад, структуру та окремі фізичні властивості [10].

Для виробництва бочок використовують дуб із трьох основних регіонів: Франції з південного заходу Європи, де дуб має схожі властивості (*Quercus*

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології витримки коньячного спирту з використанням дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

petraea Liebl., Q. Robur L.); з США (Q. alba L., Q. prinus L., Q. bicolor Wild., Q. macrocarpa Michx., Q. guryana та інші) [10].

Французький дуб – один з найвідоміших сортів дуба, який використовується для виготовлення бочок. Адже більшість підприємств, що виготовляють виноробну тару розташовані у Франції. Цей дуб містить оптимальну кількість екстрактивних компонентів, таких як таніни та ароматичні речовини, необхідних для витримки вин і міцних напоїв. Бочки з французького дуба широко застосовуються у виноробстві по всьому світу, а їхні механічні та хімічні властивості постійно вивчаються.

Останнім часом *американський білий дуб* набув ширшого застосування — перейшовши від традиційної витримки рому та віскі до дозрівання вин. Ця тенденція особливо помітна в нових виноробних регіонах, таких як ПАР, Австралія та країни Латинської Америки (рис. 2.5). Відмінною рисою цього дуба є висока концентрація ароматичних речовин, зокрема віскі-лактона, рівень якого є характерною ознакою цієї сировини [18].

Дуб зі Східної Європи викликає значний інтерес у світовій індустрії дубових бочок. Хоча тут ростуть ті самі види дуба, що й у Франції, відмінності в умовах зростання впливають на хімічний склад деревини. Дуб зі Східної Європи характеризується підвищеним рівнем ваніліну, завдяки чому вина і спирти, витримані в таких бочках, набувають більш виражених пряних і ванільних ароматичних відтінків [10].

Сировину для виробництва виноробної тари виробляють переважно з дуба трьох ботанічних видів: скельний (Q. petraea L.) (рис.3.2), звичайний (Q. Robur L.), (рис.3.3), і американський білий (Q. alba L.) (рис.3.4). Перші два види широко поширені в Європі. Їх можна використовувати і для витримки вин, і для зберігання дистилятів. На території США (переважно на східному узбережжі) росте американський білий дуб і кілька близьких до нього видів (Q. prinus L., Q. bicolor Wild., Q. macrocarpa Michx. та інші). У них традиційно витримують віскі, ром, а останнім часом і вина [10,18,19,20].



Рис.3.2 – Дуб звичайний



Рис. 3.3 – Дуб скельний



Рис. 3.4 – Дуб американський білий

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології витримки коньячного спирту з використанням дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Дубова клепка – це окремі, довгі шматки деревини. Дуб для клепки мусить мати вік не менше 80 років.

Обпалювання дубових планок вогнем – чудовий спосіб досягти гармонійного аромату, складності смакових обмінів і покращення органолептичних властивостей бочки [35].

Завдяки цьому методу дубова деревина за всіма характеристиками прирівнюється до верхніх міліметрів внутрішньої поверхні бочки. Вона проходить аналогічне радіальне обпалення – дуже інтенсивне та короткочасне (на відміну від випікання в духових камерах). У результаті цього процесу поверхневі шари деревини зазнають дії температури, значно вищої, ніж та, що проникає в глибші шари. Такий градієнтний метод обпалення створює більш комплексні та насичені умови, ніж обсмажування в ростерах або печах [35].

Існують чотири основні ступені обпалення, які дозволяють вибрати оптимальний органолептичний букет для кожного напою та досягти бажаної кольорової гами.

Légère L (обпалення легке)

Цей ступінь обпалення є найменш інтенсивним. Він надає напоям ніжні ванільні відтінки, нотки кокосу та легкий аромат дуба, сприяючи розвитку фруктові ароматики. Ідеально підходить для напоїв, які вимагають мінімального впливу на ароматичний профіль, водночас збільшуючи вміст танінів (Рис.3.5) [35].

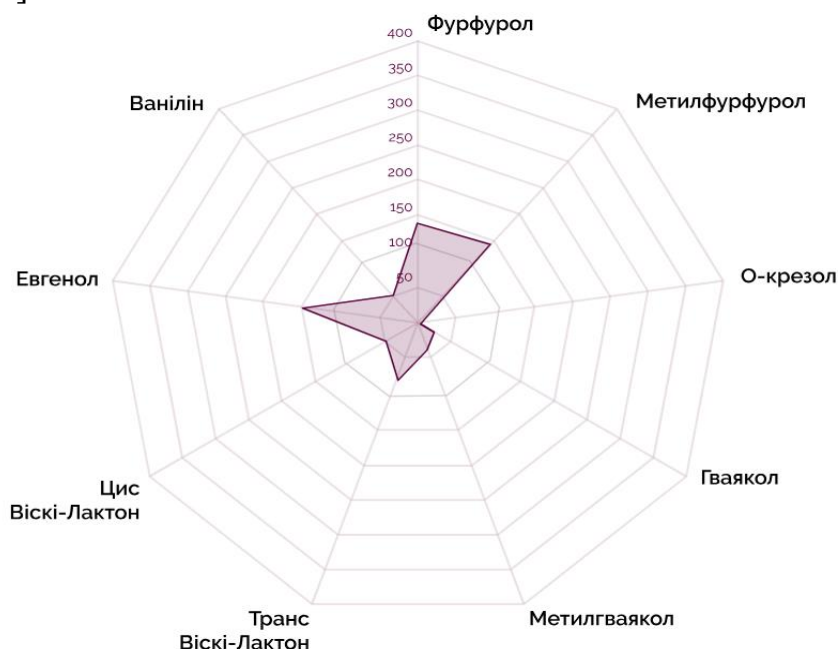


Рис.3.5.Профілограма органолептичних характеристик дуба легкого обпалення

Moyenne M (обпалення середнє)

Середній ступінь обпалення – один із найпопулярніших і універсальних. Він ідеально підходить для різних напоїв, надаючи їм складності та характерних нот обсмажування. Триваліше обпалення сприяє інтенсивному розпаду лігніну,

що посилює аромати ванілі та кокосу, доповнюючи їх відтінками спецій, абрикосу, персика й квітів (Рис.3.6) [35]..

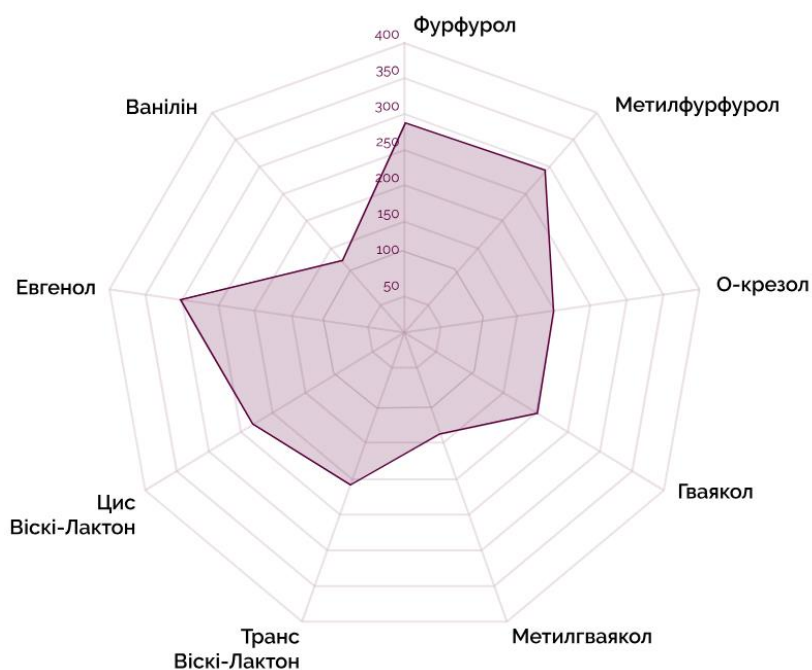


Рис. 3.6. – Профілограма органолептичних характеристик дуба сильного обпалення

Moienne + M+ (обпалення середнє)

Цей інтенсивніший ступінь обпалення надає напоям глибший і більш округлий смак із виразними нотами дубових танінів. Він сприяє вивільненню насичених ванільних відтінків, а також ароматів сухофруктів, спецій, какао та мигдалю. Найчастіше застосовується для витримки спиртових напоїв (Рис.3.7) [35].

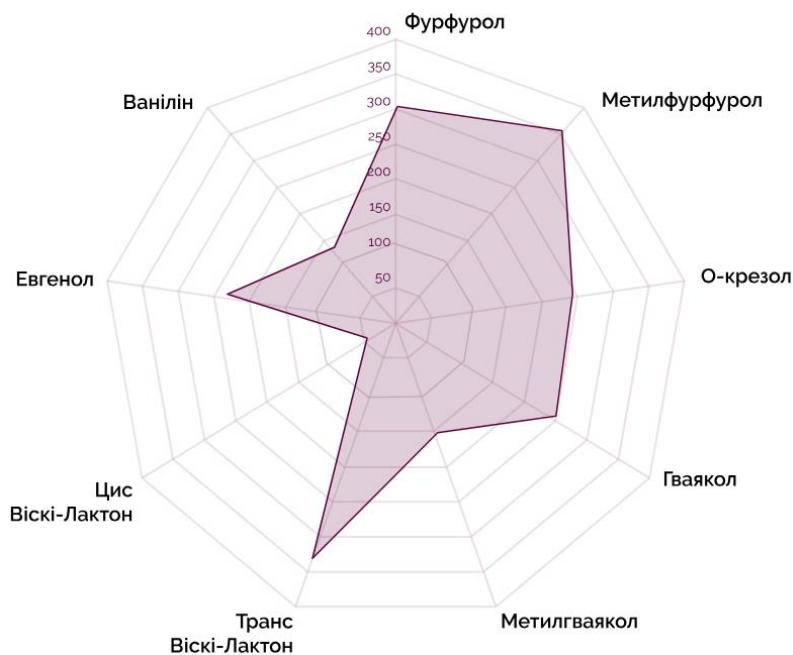


Рис.3.7 - Профілограма органолептичних характеристик дуба середнього+ обпалення

Forte F (сильне обпалення)

Сильне обпалення майже повністю руйнує хімічні сполуки дуба, створюючи складний ароматичний профіль. Воно надає напоям виразні нотки димності та чорного перцю. Використовується як самостійно, так і в поєднанні з іншими ступенями обпалення для досягнення бажаного балансу смаку й аромату (Рис.3.8) [35].

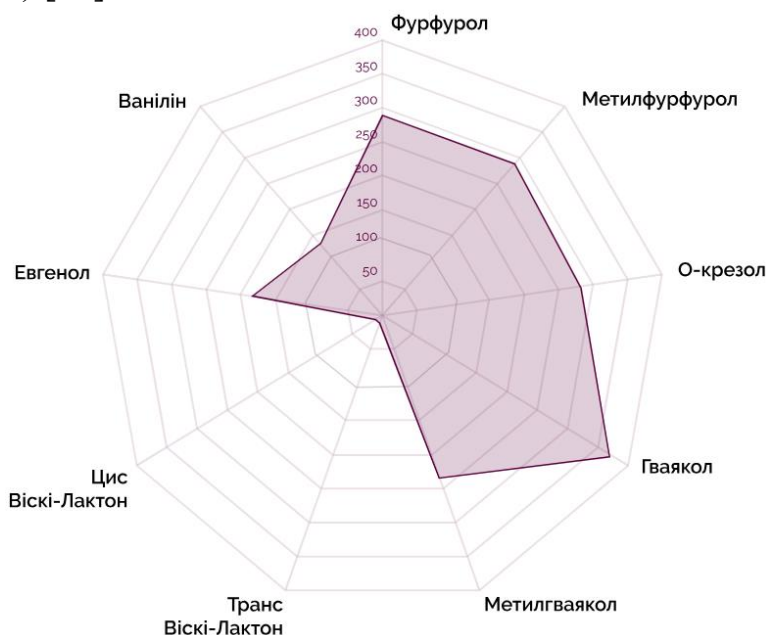


Рис. 3.8. — Профілограма органолептичних характеристик дуба сильного обпалення

Різні ступені обпалення дубових клепок дозволяють гнучко керувати ароматичним профілем та смаковими характеристиками напоїв. Від легкого обпалення, що підкреслює ванільні й фруктові ноти, до сильного, яке додає димності й пряності, кожен рівень впливає на складність і глибину витримки. Комбінування цих методів відкриває широкі можливості для створення унікальних органолептичних композицій [35].

Дуб обробляють виключно в колотому вигляді. Високоякісні дубові колоди розколюють і переробляють на заготовки, максимально використовуючи всю деревину. Матеріал, який не підходить для виробництва колод, переробляється на натуральні продукти, зокрема тріску, мульчу та тирсу [9].

Виготовлення чорнової колоди:

Шлях від колоди до необробленого стовбура починається зі зрубу. Колоди обробляються на болти, чверть болти і, нарешті, на чорнові дошки (рис.3.9).



Рис.3.9 - Початок переробки дуба

Після первинної обробки чорнові дошки викладають для подальшого дозрівання. Клепку витримують щонайменше 5 років під відкритим небом, незалежно від погодних умов і температурних змін. Після витримки клепки обпалюють, формують із них ємності, які стають придатними для витримки напоїв (рис.3.10-3.11) [9].



Рис. 3.10. – Формування чорнових дошок на грубі палиці



Рис.3.11 - Укладання грубих палиць

Резервуарна витримка коньячних спиртів

Класичний метод витримки коньячних спиртів передбачає дозрівання в дубових бочках, що сприяє формуванню характерного смаку й аромату напою. Однак цей процес має суттєві недоліки: високі витрати, обмежену доступність якісної дубової тари та значні втрати спирту через випаровування й поглинання деревиною.

Для пошуку ефективніших рішень була розроблена технологія витримки коньячних спиртів у металевих емальованих резервуарах, заповнених дубовою клепкою. Цей метод зберігає основні умови класичної витримки, забезпечуючи контакт спирту з дубовою деревиною, але при цьому усуває недоліки, пов'язані з використанням дубових бочок.

Для досягнення оптимальних результатів дубову клепку обробляють слабкими розчинами соди та кислоти, таким чином готують її структуру до взаємодії зі спиртом. Перші дослідження підтвердили перспективність цієї технології, яка дозволяє зберегти якість спирту на рівні, що наближається до класичної бочкової витримки [28].

Переваги резервуарної витримки над витримкою в дубових бочках мають позитивну економічну складову та зручність у використанні.

Використання металевих резервуарів із дубовою клепкою значно знижує витрати на виробництво та обслуговування тари, а також зменшує витрати на маркування, підтримання робочого стану бочок, інвентаризації та ремонт.

У класичній витримці середньорічні втрати становлять 3% за безводним спиртом, що на 1 тисячу декалітрів еквівалентно втраті 1,5 тисяч пляшок коньяку. У резервуарах ці втрати знижуються до 0,2–0,6 % на першому році витримки та 0,1% у наступні роки

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології витримки коньячного спирту з використанням дубової альтернативи в технології бренді виноградного ординарного	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Використання резервуарів дозволяє зекономити виробничі площі та знизити потребу в великій кількості персоналу для обслуговування бочок.

Завдяки спеціальній обробці дубової клепки процес екстракції танінів та інших складових дубової деревини стає більш передбачуваним і стабільним, що підвищує їх вміст, а також ароматичних альдегідів і кислот, які утворюються із лігніну та формують якість напою.

Резервуарна витримка коньячних спиртів є сучасною технологією, яка зберігає ключові переваги класичної витримки, одночасно усуваючи її недоліки. Цей підхід дозволяє суттєво знизити витрати, оптимізувати виробництво та мінімізувати втрати спирту, що сприяє розвитку сучасної коньячної галузі.

Регенерація клепки

Із часом дубова клепка втрачає свої унікальні властивості, що знижує ефективність витримки. У таких випадках застосовують процес регенерації, який дозволяє відновити її характеристики для повторного використання.

Регенерація дубової клепки — це технологія, що складається з кількох послідовних етапів, спрямованих на очищення деревини, відновлення її структури та підготовку до подальшого використання. Першим кроком є видалення залишків спирту, смолистих речовин та забруднень із поверхні деревини. Для цього застосовують механічну обробку, зокрема шліфування, яке знімає пошкоджений шар деревини [28]. Потім клепку вимочують у гарячій воді, що сприяє розчиненню залишків смол та екстрактивних речовин. Парова обробка допомагає розкрити пори деревини, забезпечуючи глибше очищення [11].

Далі клепку обробляють слабкими розчинами лугів, наприклад, соди, для нейтралізації кислот і видалення залишкових органічних речовин. Використання кислот, таких як лимонна, допомагає відновити природну структуру деревини [39].

Після цього клепку піддають повільній сушці, щоб уникнути тріщин і зберегти її фізичні властивості. На завершальному етапі клепку випалюють для відновлення її адсорбційних властивостей і повернення специфічних ароматичних речовин, які сприяють формуванню органолептичних якостей напоїв [31].

Перевагою регенерації дубової клепки є зниження потреби у виробництві нової клепки, що дозволяє значно зменшити витрати. Повторне використання деревини сприяє збереженню природних ресурсів. Регенована клепка забезпечує спирти необхідними компонентами на рівні, майже ідентичному новій деревині.

Результати регенерації. Після відновлення дубова клепка зберігає пористу структуру, що забезпечує ефективний контакт спирту з деревиною. Процес регенерації сприяє відновленню дубильних речовин, лігніну та ароматичних сполук, які є ключовими для формування смаку та аромату напоїв.

Використання регенованої дубової клепки є сучасним підходом, який поєднує економічну ефективність, високу якість продукту та дотримання екологічних стандартів.

Купажування та приготування складових купажу

Складовими купажу є пом'якшена вода, цукровий сироп, цукровий колер, духм'яні води та витриманий коньячний спирт. Цей етап є ключовою операцією, від якої залежить якість майбутнього бренді. Купажування проводять у спеціальному купажному цеху або відділенні.

Пом'якшена вода. Вода, призначена для використання у купажі на підприємстві, зазвичай надходить з артезіанської свердловини. Потім вона проходить через іонообмінні фільтри для пом'якшення, після чого подається на зворотний осмос. На завершальному етапі вода знезаражується за допомогою УФ-ламп [33].

Зворотний осмос (ЗО) — це технологія очищення рідин, в основному води, яка полягає у видаленні розчинених солей та інших забруднюючих речовин. Процес базується на використанні напівпроникних мембран, через які вода проходить під впливом тиску, залишаючи забруднювачі на одній стороні мембрани [33].

Цукровий сироп. Цукровий сироп використовують для пом'якшення смаку і доведення кондицій бренді по цукру. Вміст цукру в бренді – 7-20 г/дм³.

Готують сироп в спеціальних апаратах обладнаних рубашкою і мішалкою. В киплячу воду при безперервному перемішуванні вводять цукор до повного розчинення. Після вносять лимонну кислоту для попередження кристалізації. Сироп спиртують і зберігають в емальованих резервуарах не менше 1 року.

В якості сироповарки використовують емальований резервуар, що складається з циліндричної частини і сферичного днища, забезпеченого сорочкою з теплоагентом, а саме – олією.

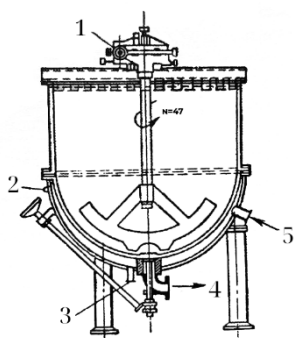


Рис. 3.12 – Сироповарильний апарат: 1- редуктор; 2 – повітровідвідник; 3 - вихід конденсату; 4 - злив сиропу; 5 – вхід пари

На кришці встановлені редуктори, електродвигуни і люк з кришкою для спостереження за варінням і видалення піни. Котел забезпечений якірною мішалкою, манометром, клапаном для спуску сиропу, штуцерами для підведення пари і відведення конденсату (рис.3.12.).

Принципова технологічна схема виготовлення цукрового сиропу зображена на рис. 3.13.

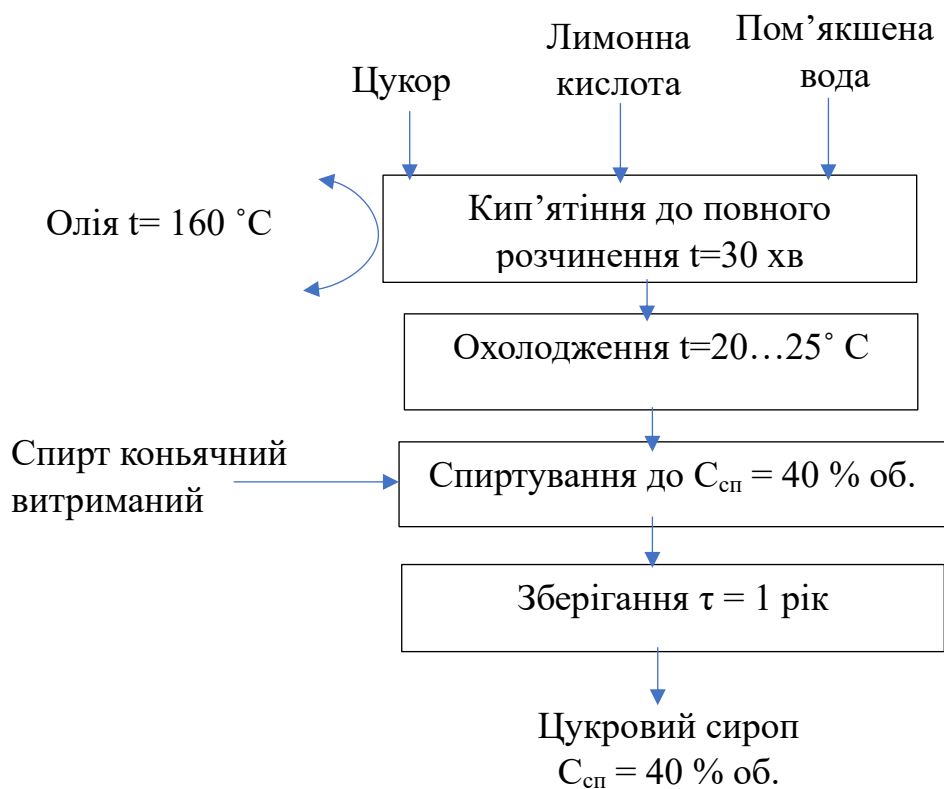


Рис 3.13. – Принципово технологічна схема виготовлення цукрового сиропу

Цукровий колер. Технологія приготування колеру включає низку етапів.

У котел задають зважену кількість цукру і додають 1-2% ваг. пом'якшеної води. Для запобігання розбризкуванню і витоків піни, що утворюється при варінні, котел заповнюють на 40-50% його ємності. Після завантаження вмикають підігрів, який проводять більш інтенсивно до набуття масою світло-жовтого забарвлення, після чого уповільнюють і ведуть плавно до досягнення температури 150-180°C. Більш високі температури неприпустимі, оскільки при цьому може статися обвуглювання колеру з появою в його смаку гіркоти.

Оптимальна тривалість процесу варіння (90 ± 10) хв. Готовий колер має чорно-коричнєве забарвлення, що визначається шляхом нанесення краплі гарячого колеру на скло.

Після того, як готовність колеру встановлена, вимикають нагрівання, витримують продукт у режимі самоохолодження до 60-70°C, потім додають у котел пом'якшену воду з розрахунку 0,5 дм³ на 1 кг цукру і ретельно перемішують масу до однорідної консистенції. Готовий колер повинен мати відносну густину $= (1,3 \pm 0,1)$ [27].

Принципова технологічна схема виготовлення цукрового колеру зображена на рис. 3.14.

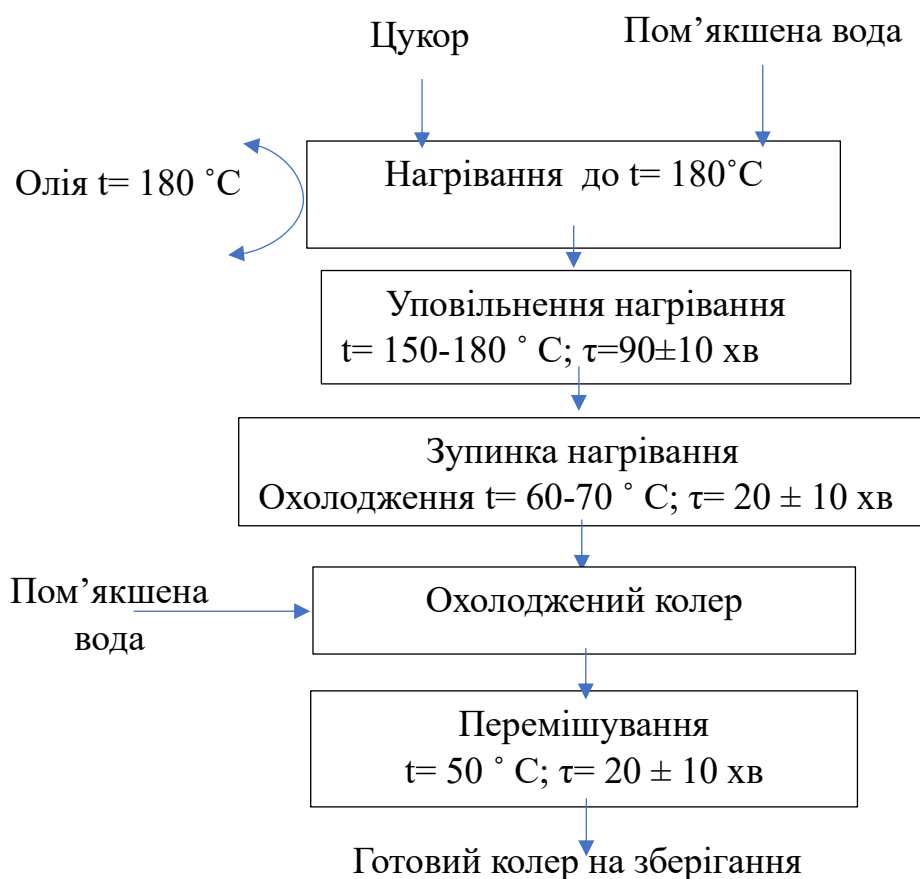


Рис 3.14. – Принципово технологічна схема виготовлення цукрового колеру

Отже, купажування — це важливий етап виробництва бренді, який значно впливає на його якість і кінцеві характеристики. Для цього процесу використовують пом'якшену воду, цукровий сироп, цукровий колер, духм'яні води та витриманий коньячний спирт. Особливу увагу приділяють ретельній підготовці кожного компонента.

Обробка холодом

Хоча бренді є відносно стійким напоєм, при довгостроковому зберіганні в ньому можуть виникати помутніння та випадання осадів. Тому для забезпечення стабільної прозорості купажі піддають обробці холодом. Холодна стабілізація полягає в зниженні температури бренді до певного рівня (зазвичай до -5°C або нижче) і витримці напою при таких умовах протягом певного часу. Обробку холодом проводять етиленгліколем. Цей процес сприяє кристалізації або осадженню небажаних компонентів, які потім легко видаляються під час фільтрації [32].

Метою обробки холодом є стабілізація бренді до колоїдів. Холод є найбільш ефективним способом освітлення купажу і додання гарантованої стабільності.

Після цього напої фільтрують на картонних фільтрах, та залишають на відпочинок.

Фільтрація

Фільтрація дозволяє усунути сторонні домішки, які виникають під час витримки або змішування компонентів, забезпечуючи кристалеву прозорість та стабільність. Одним з найпопулярніших методів фільтрації є використання картонного фільтр-преса, який поєднує високу ефективність з простотою в експлуатації [32].

Фільтрування здійснюється на спеціальних фільтр-пресах з використанням фільтр-картону (рис.3.15). Цей процес допомагає позбутися твердих часток і домішок з рідини, що підвищує якість кінцевого продукту.

Картонний фільтр-прес — це пристрій з кількома фільтрувальними пластинами, між якими розміщені спеціальні картонні фільтри. Продукт подається під тиском через ці пластини, проходить через фільтраційний матеріал і виходить очищеним (рис. 3.16) [23].

Принцип роботи:

В основі фільтрації лежать спеціальні картонні фільтри, які виготовлені з матеріалів, що дозволяють проходження рідини, але затримують частинки.

Рідина подається під тиском до фільтр-преса, що сприяє її проходженню через картонні фільтри [22].

Під час підготовки до фільтрації картонні фільтри встановлюють у секції фільтр-преса відповідно до технологічних вимог. Перед початком процесу фільтр прес промивають розчином лимонної кислоти для очищення фільтр картону від попередніх партій. Під час фільтрації охолоджений бренді подається в систему, де тверді частки, зокрема осад, затримуються на поверхні фільтруючого матеріалу, а очищена рідина проходить через фільтри.

У процесі контролю якості постійно перевіряють тиск і швидкість потоку для виявлення можливих забруднень фільтру, а очищену рідину аналізують на наявність залишкових часток і відповідність загальним показникам якості. Після досягнення критичного рівня забруднення фільтри замінюють, а фільтр-прес очищають і готують до наступного циклу роботи.

Фільтрація за допомогою картонного фільтр-преса — це дієвий спосіб отримати чистий і якісний продукт. Завдяки цій технології можливо забезпечити стабільність смакових якостей бренді та його безпечність для споживання. Правильна експлуатація фільтр-преса та контроль якості є запорукою успішного виробництва [32].



Рис. 3.16 – Картонний фільтр-прес



Рис.3.15 – Фільтр картон

3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми

З цеху дистиляції поступає виноградний дистилят, $C_{сп}$ - 70% об., на мірник 1. Відцентровим насосом 2 перекачується до проміжної ємності 3. Після, насосом 2 подається у ємність для витримки 4, куди попередньо була закладена клепка. Після 6 місяців витриманий коньячний спирт насосом 2 подають на купажування в ємність 5, куди ж зі збірників 10 і 11 насосом 12 подаються цукровий сироп та колер, а також підготовлена вода з цеху водопідготовки.

Цукровий сироп. У сироповарильний апарат 8 засипають цукор, лимонну кислоту, які доставляються зі складу, та з напірної ємності через трубопровід та витратомір подають пом'якшену воду з цеху водопідготовки. У рубашці апарату нагрівається олія за $t = 160^\circ \text{C}$. Проводиться кипіння до повного розчинення цукру. Після отриману масу охолоджують до $t = 20-25^\circ \text{C}$ і проводять спиртування, шляхом додавання коньячного спирту. В кінцевому результаті отримуємо цукровий сироп $C_c = 40\%$ об., що насосом 12 подається у збірник 10 для зберігання.

Цукровий колер. У колероварку 9 завантажують цукор, та подають пом'якшену воду. Проводиться нагрівання до $t = 180^\circ \text{C}$, за допомогою теплоносія – олія. Після уповільнюють нагрівання до $t = 150 - 180^\circ \text{C}$ протягом $\tau = 90 \pm 10$ хв. По закінченню часу нагрівання зупиняють, і проводять природне охолодження до $t = 60 - 70^\circ \text{C}$ протягом $\tau = 20 \pm 10$ хв. До охолодженої маси додають підготовлену воду і перемішують. Готовий колер перекачують насосом 12 у збірник 11 для зберігання.

Готовий купаж, насосом 2, подають у проміжну ємність 3, після чого на фільтрпрес 6. Після фільтрації, продукт подається у ємність для обробки холодом 7, і знову на фільтрацію через фільтрпрес 6.

Відфільтрований продукт, відцентровим насосом 2, подають на проміжну ємність 3, для стабілізації.

На розлив подається бренді з масовою концентрацією цукрів $\leq 15 \text{ г/дм}^3$, та з об'ємною часткою етилового спирту $\geq 40\%$ об.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Характеристика проєктованої продукції

Асортимент – бренді ординарний виноградний.

За органолептичними показниками бренді повинні відповідати вимогам ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України. Технічні умови» [13].

Таблиця 4.1- Органолептичні показники ординарного бренді

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі, з блиском, без сторонніх включень
Колір	Ординарні- від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком
Смак і букет	Характерний для бренді, без сторонніх тонів

Таблиця 4.2- Фізико-хімічні показники ординарного бренді

Назва показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	40
Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³	10-15
Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше ніж	1,0

4.2 Характеристика сировини

Спирт коньячний молодий

За органолептичними показниками спирти коньячні молоді повинні відповідати вимогам :

- Колір – безбарвний;
- Смак і аромат – характерні для коньячних спиртів, без сторонніх присмаків і запахів.

За фізико-хімічними показниками спирти коньячні молоді повинні відповідати вимогам ТІ У 00011050-15.91.10-2:2008 «Технологічна інструкція на виробництво коньячних спиртів», які вказані у таблиці 4.3. [36].

Таблиця 4.3 – Фізико-хімічні показники спиртів коньячних молодих

Назва показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту,%	62-70 *
Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100 см ³	120-500
Масова концентрація альдегідів , в перерахунку на оцтовий альдегід безводного спирту, мг/100 см ³	3-40

Назва показника	Значення
Масова концентрація середніх ефірів, в перерахунку на оцтовий ефір безводного спирту, мг/100 см ³	20-200
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту безводного спирту, мг/100 см ³	10-50
Масова концентрація фурфуролу безводного спирту, мг/100 см ³	0,3-5
Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, мг/100 см ³	10-100
Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більше	5,0
Масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більше	0,5
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше	30
*Примітка: верхня межа у спирті коньячному молодому, одержаному на імпортованих коньячних апаратах з вогневим обігрівом, допускається 72 %	

Спирт коньячний витриманий

За органолептичними та фізико-хімічними показниками спиртів коньячні витримані повинні відповідати вимогам ТІ У 00011050-15.91.10-3:2008 «Технологічна інструкція на виробництво коньячних спиртів витриманих», які вказані у таблиці 4.4.-4.5 [37].

Таблиця 4.4 – Органолептичні показники спиртів коньячних витриманих

Назва показників	Характеристика
Колір	Золотистий, середньої інтенсивності без сторонніх відтінків
Смак і букет	Характерні для коньячного спирту даного терміну витримки без сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 4.5 - Фізико-хімічні показники спиртів коньячних витриманих

Назва показників	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	50-70
Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100 дм ³	100-500
Масова концентрація альдегідів, в перерахунку на оцтовий альдегід безводного спирту, мг/100 дм ³	5-100
Масова концентрація середніх ефірів, в перерахунку на оцтово-етиловий ефір безводного спирту, мг/100 дм ³	20-300
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту безводного спирту, мг/ 100 дм ³ не більше	250
Масова концентрація фурфуролу безводного спирту, мг/100 дм ³ , не більше	10
Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, г/дм ³ , не більше	1,0
Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більше	5,0
Масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більше	1,5
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше	20
Масова концентрація екстрактивних речовин, г/дм ³ , не менше	1,0

4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Вода підготовлена

Органолептичні та фізико-хімічні показники води підготовленої, визначають за вимогами СОУ 15.9-37-237:2005 «Вода підготовлена для лікєро-горілочного виробництва», що наведені у табл. 4.6.-4.7 [30].

Таблиця 4.6 – Органолептичні показники підготовленої води

Найменування показника, одиниця вимірювання	Значення показника	Метод контролю
Запах за температури 20°C і під час нагрівання води до температури 60°C, бал	0	Згідно з чинною НД
Смак та присмак за температури 20°C, бал	0	
Забарвленість, градус	не більше 2	
Мутність, мг/дм ³	не більше 0,2	

Таблиця 4.7 – Фізико-хімічні показники підготовленої води

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника	Метод контролю
1	2	3
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	не більше 0,1	ДСТУ ISO 6059:2003
Лужність загальна, ммоль/дм ³	не більше 2,0	Згідно з ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ ISO 9963- 2:2007
Лужність вільна, ммоль/дм ³	не допускається	Згідно з ДСТУ ISO 9963-2:2007
Окислюваність перманганатна, мг О ₂ /дм ³	не більше 2,0	Згідно з ДСТУ 7131:2009
Сухий залишок, мг /дм ³	не більше 350,0	Згідно з чинною НД
Водневий показник, одиниці рН	6,0 – 8,0	ДСТУ 4077-2001
Масова концентрація натрію+калію, мг/дм ³	не більше 150,0	Згідно з СОУ 15.9-37-238:2005
Масова концентрація заліза (Fe, сумарно), мг/дм ³	не більше 0,05	Згідно з ДСТУ ISO 6332:2003
Масова концентрація марганцю, мг/дм ³	не більше 0,05	Згідно з чинною НД

					Характеристика проекрованої продукції, сировини і допоміжних матеріалів	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

1	2	3
Масова концентрація сульфатів, мг /дм ³	не більше 50,0	Те саме
Масова концентрація хлоридів, мг/дм ³	не більше 60,0	ДСТУ ISO 9297:2007
Масова концентрація силікатів, мг /дм ³	не більше 5,0	Згідно з ДСТУ 7133:2009
Масова концентрація ортофосфатів, мг /дм ³	не більше 0,05	Згідно з чинною НД
Масова концентрація поліфосфатів, мг/дм ³	не більше 0,05	Те саме
Масова концентрація нітратів (за NO ³⁻), мг/дм ³	не більше 5,0	ДСТУ 4078-2001
Масова концентрація нітритів (за NO ²⁻), мг /дм ³	не більше 0,1	Згідно з чинною НД
Масова концентрація аміаку (за азотом), мг/дм ³	не допускається	Згідно з чинною НД
Масова концентрація хлору залишкового вільного, мг/дм ³	не допускається	Згідно з ДСТУ ISO 7393-1:2003
Масова концентрація сірководню, мг/дм ³	не допускається	Згідно з ISO 10530

Цукор білий

Цукор білий використовується для приготування цукрового колеру та цукрового сиропу органолептичні і фізико хімічні показники якого відповідають ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Загальні технічні умови» [12] і наведені у таблиці 4.8. і 4.9 та його токсичні речовин у таблиці 4.10.

Таблиця 4.8 — Органолептичні показники цукру білого

Назва показнику	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання

Назва показнику	Характеристика
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають

Таблиця 4.9 — Фізико хімічні показники цукру білого

Назва показника	Значення за категоріями цукру білого			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози(поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,51	99,5
Масова частка редукувальних речовин(в перерахуванні на суху речовину), %, не менше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж: Цукру білого	0,1	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % балів	0,027 15,0	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж: Одиниць ICUMSA Балів Умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, а найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5	0,5	0,5	0,5

Таблиця 4.10 — Допустимі рівні токсичних елементів у цукрі

Назва показника	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,01
Миш'як	1,0
Свинець	0,5
кадмій	0,05

Лимонна кислота

За органолептичними і фізико-хімічними показниками лимонна кислота повинна відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови», які наведені в таблицях 4.11-4.12 [16].

Таблиця 4.11 - Органолептичні показники лимонної кислоти

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок
Смак	Кислий без сторонніх присмаків
Запах	Відсутність запаху
Структура	Сипка і суха, на дотик не липка
Механічні домішки	Не дозволені

Таблиця 4.12 - Фізико-хімічні показники лимонної кислоти

Назва показника	Норма
Ідентифікація лимонної кислоти	Витримує випробування
Масова частка лимонної кислоти моногідрату ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$), %, не менше	99,5
не більше	100,5
Масова частка води, %, не менше	7,5
не більше	8,8
Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,05
Масова частка сульфатів, %, не більше	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більше	0,01
Кислотність, міліеквіваленти гідроксиду натрію ($0,1 \text{ моль/дм}^3$) на 1 кг, не більше	10,0
Проба на фуроціаніди	Витримує
Проба на речовини, що легко обвуглюються	Витримує
Проба на фуроціаніди	Витримує

Цукровий сироп повинен відповідати вимогам ДСТУ 7477 «Сироп цукровий для лікєро-горілчаного виробництва. Технічні умови». Наведені в табл. 4.13- 4.14. та його токсикологічні та мікробіологічні показники у таблиці 4.15.- 4.16 [14].

					Характеристика проектованої продукції, сировини і допоміжних матеріалів	Лист 32
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.13 – Органолептичні показники цукрового сиропу

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без осаду і сторонніх домішок
Колір	Від світло-жовтого до жовтого
Запах	Характерний для цукру, без стороннього запаху
Смак	Солодкий, характерний для цукру, без стороннього смаку
Чистота розчину	Прозорий, без нерозчинного осаду, механічних та інших сторонніх домішок. Не допускається опалесценція розчину

Таблиця 4.14 – Фізико-хімічні показники цукрового сиропу

Назва показника	Значення показника
Масова частка сухих речовин, %	від 65 до 80

Таблиця 4.15 – Вміст токсичних елементів у цукровому сиропі

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше, ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,05
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01
Мідь	1,0
Цинк	3,0

Таблиця 4.16 – Мікробіологічні показники цукрового сиропу

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	1×10^3
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г	не дозволено
Дріжджі, в 1 г	не дозволено
Плісняві гриби, в 1 г	не дозволено

Цукровий колер повинен відповідати вимогам ДСТУ 7545:2014 «Колер для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови». Наведені органолептичні та фізико хімічні показники в табл. 4.17. – 4.18., та вміст токсикологічних та мікробіологічних елементів у табл. 4.19. – 4.20 [15].

					Характеристика проектованої продукції, сировини і допоміжних матеріалів	Лист 33
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.17 – Органолептичні показники колеру

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Рідина без осаду та сторонніх домішок	Згідно з ДСТУ 4164
Колір	Від темного-коричневого до чорно-бурого	Згідно з ДСТУ 4164
Запах	Чистий, без стороннього запаху	Згідно з ДСТУ 4164
Смак	Гіркувато-солодкуватий, без сторонніх присмаків	Згідно з ДСТУ 4164
Інтенсивність забарвлення за $\lambda=400$ нм, $S=3$ мм водного розчину колеру масовою концентрацією 2 г/дм ³ , D – одиниця оптичної густини	0,280-0,340	Згідно з ДСТУ 4164

Таблиця 4.18 – Фізико-хімічні показники колеру

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Масова частка сухих речовин, %	Від 50 до 80	Згідно з ДСТУ 4855
Відносна густина, d_{20}^{20}	1,25-1,40	Згідно з ДСТУ 4164
Масова концентрація гідроксиметилфурфуролу, мг/дм ³ , не більше ніж	70	ДСТУ ISO 7466
Тест на розчинність та утворення осаду	Повне розчинення без утворення осаду	Згідно з методикою, затвердженою в установленому порядку
Тест на утворення помутніння	Розчин колеру має залишатися прозорим	Згідно з методикою, затвердженою в установленому порядку

Таблиця 4.19 – Уміст токсикологічних елементів у колері

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	1,0	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26932, ГОСТ 30538
Кадмій	0,05	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26933, ГОСТ 30538
Миш'як	0,5	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26930, ГОСТ 30538
Ртуть	0,01	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26927, ГОСТ 30538
Мідь	1,0	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26931, ГОСТ 30538
Цинк	3,0	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26934, ГОСТ 30538

Таблиця 4.20 – Мікробіологічні показники колеру

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, у 25 г	Не дозволено	Згідно з інструкцією № 1135 [1]
Дріжджі, в 1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.12
Плісняві гриби, в 1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.12

Духмяні води використовують для купажування при приготуванні ординарних коньяків з метою покращення букету і смаку коньяків. Відбір духмяних вод при перегонці проводиться на апаратах шарантського типу при міцності 50-20%. Середня міцність вод 25-30%.

Етиленгліколь (ГОСТ 19710-83 «Етиленгликоль. Технические условия» являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху. У чистому вигляді без домішок закипає при температурі + 197 °С, а кристалізується при -12,3 °С.

Етиленгліколь - це універсальна хімічна сполука, яка завдяки своїй доступності та різноманітним властивостям має широке застосування в різних галузях. Основні напрямки використання етиленгліколю включають: автомобільна промисловість, антифризи та гальмівні рідини, виробництво полімерів, хімічна промисловість, аерокосмічна промисловість.

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 4.21.

Таблиця 4.21 – Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Кислота лимонна	Масова частка лимонної кислоти в перерахунку на моногідрат, % 99,5	Безбарвні кристали або білий порошок.	ГОСТ 908-2006
Фільтр картон	Товщина, пористість та механічна міцність картону	Цілісна пластина сірувато-жовтуватого кольору	-
Холодоагент - етиленгліколь	- У чистому вигляді без домішок закипає за температури + 197 °С, - кристалізується при — 12,3 °С. - Найбільш часто застосовують розчин з вмістом етиленгліколю 50 — 65%.	Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху.	ГОСТ 19710-83
Дубова клепка	Матеріал - дуб	Екологічно чистий матеріал – дуб	Сертифікат від виробника
Олія	Закипає за температури 225°С	Прозора без осаду рідина, без стороннього запаху	ДСТУ 4492:2017

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок виробництва витриманого коньячного спирту.

Розрахунок здійснюється на 1000 дал коньячного виноматеріалу, який надходить на виробництво коньячного спирту. Паралельно виконується перерахунок на безводний спирт. Розміри витрат і відходів наведено в табл. 5.1 [34].

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для виробництва витриманого коньячного спирту

Операції	Тривалість, доба	Втрати		Відходи	
		позначення	%	позначення	%
Приймання виноматеріалу	1	П _{пр.}	0,09	-	-
Зберігання виноматеріалу	90	П _{зб}	0,25	-	-
Перегонка	1	П _{пер}	1,3	В _{пер}	1,0
Закладання на витримку	1	П _{зак.в.}	0,5	-	-
Витримування: 6 місяців	180	П _{в.6}	1,8	-	-
Егалізація	1	П _{ег}	0,14	-	-
Відправлення на купажування	1	П _{від}	0,09	-	-

5.2 Продуктовий розрахунок

1.Приймання виноматеріалів. Втрати під час приймання (П_{пр.}) становлять 0,09 %. Об'єм втрат виноматеріалів:

$$V_{\text{пр}} = \frac{V_{\text{вм}} \cdot \text{П}_{\text{пр}}}{100} = \frac{1000 \cdot 0,09}{100} = 0,9 \text{ дал}$$

$$V_{\text{пр.б.с}} = V_{\text{пр}} \cdot 0,09 = 0,9 \cdot 0,09 = 0,081 \text{ дал безводного спирту(б.с.).}$$

На зберігання буде спрямовано виноматеріалу

$$V_{\text{вм.зб}} = V_{\text{вм}} - V_{\text{пр}} = 1000 - 0,9 = 999,1 \text{ дал.}$$

2. Зберігання виноматеріалів. Втрати під час зберігання (П_{зб}) становлять 0,25 %. Об'єм втрат

$$V_{зб} = \frac{V_{\text{вм.зб}} \cdot \Pi_{зб}}{100} = \frac{999,1 \cdot 0,25}{100} = 2,5 \text{ дал};$$

$$V_{зб.б.с} = V_{зб} \cdot 0,09 = 2,5 \cdot 0,09 = 0,23 \text{ дал б.с.}$$

На перегонку буде спрямовано виноматеріалу

$$V_{\text{вм.пер}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{зб} = 999,1 - 2,5 = 996,6 \text{ дал.}$$

У виноматеріалі міститься безводного спирту

$$V_{\text{вм.пер.б.с}} = V_{\text{вм.пер}} \cdot 0,09 = 996,6 \cdot 0,09 = 89,69 \text{ дал.}$$

3. *Перегонка.* Втрати під час перегонку ($\Pi_{\text{пер}}$) становлять 1,3 %, відходи головної фракції – 1 %. Об'єм втрат ($V_{\text{пер}}$):

$$V_{\text{пер.б.с}} = \frac{V_{\text{вм.пер.б.с}} \cdot \Pi_{\text{пер}}}{100} = \frac{89,69 \cdot 1,3}{100} = 1,17 \text{ дал б.с};$$

$$V_{\text{пер}} = \frac{V_{\text{пер.б.с}}}{0,66} = \frac{1,17}{0,66} = 1,77 \text{ дал.}$$

Об'єм відходів ($V_{\text{вд.пер}}$):

$$V_{\text{вд.пер.б.с}} = \frac{V_{\text{вм.пер.б.с}} \cdot B_{\text{пер}}}{100} = \frac{89,69 \cdot 1,0}{100} = 0,9 \text{ дал б.с};$$

$$V_{\text{вд.пер}} = \frac{V_{\text{вд.пер.б.с}}}{0,66} = \frac{0,9}{0,66} = 1,36 \text{ дал.}$$

На закладання для витримування буде спрямовано виноматеріалу

$$V_{\text{сп.зак}} = V_{\text{вм.пер.б.с}} - (V_{\text{пер.б.с}} + V_{\text{вд.пер.б.с}}) = 89,69 - (1,17 + 0,9) = 87,62 \text{ дал б.с.}$$

4 *Закладання на витримування.* Втрати під час закладання ($\Pi_{\text{зак.в}}$) становлять 0,5 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{зак.в}} = \frac{V_{\text{сп.зак}} \cdot \Pi_{\text{зак.в}}}{100} = \frac{87,62 \cdot 0,5}{100} = 0,43 \text{ дал б.с.}$$

На витримування буде внесено безводного спирту

$$V_{\text{сп.вит}} = V_{\text{сп.зак}} - V_{\text{зак.в}} = 87,62 - 0,43 = 87,19 \text{ дал б.с.}$$

5. *Витримування 6 місяців.* Втрати під час витримування кон'ячного спирту у закритих приміщеннях за температури 18,1...19,0 °С у бочках об'ємом до 70 дал становить 3,7 % на рік. Втрати під час витримування за 6 місяців ($\Pi_{\text{в6}}$) становлять 1,8 %. Об'єм втрат :

$$V_{\text{вит.6}} = \frac{V_{\text{сп.вит}} \cdot \Pi_{\text{в6}}}{100} = \frac{87,19 \cdot 1,8}{100} = 1,56 \text{ дал б.с.}$$

На егалізацію буде внесено безводного спирту:

$$V_{\text{сп.ег.}} = V_{\text{сп.вит}} - V_{\text{вит.6}} = 87,19 - 1,56 = 85,63 \text{ дал б.с.}$$

6. *Егалізація.* Втрати під час егалізації ($\Pi_{\text{ег}}$) становлять 0,14 %. Об'єм втрат:

$$V_{\text{ег.}} = \frac{V_{\text{сп.ег.}} \cdot \Pi_{\text{ег}}}{100} = \frac{85,63 \cdot 0,14}{100} = 0,1 \text{ дал б.с.}$$

					Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

На відправлення буде внесено безводного спирту:

$$V_{\text{сп.від.}} = V_{\text{сп.ег}} - V_{\text{ег}} = 85,63 - 0,1 = 85,53 \text{ дал б. с.}$$

7.Відправлення. Втрати під час відправленні ($P_{\text{від}}$) становлять 0,09 %. Об'єм втрат:

$$V_{\text{від}} = \frac{V_{\text{сп.від.}} \cdot P_{\text{від}}}{100} = \frac{85,53 \cdot 0,09}{100} = 0,1 \text{ дал б. с.}$$

На купажування буде внесено безводного спирту:

$$V_{\text{с.к.вт}} = V_{\text{сп.від}} - V_{\text{від}} = 85,53 - 0,1 = 85,42 \text{ дал б. с.}$$

Зведений баланс виробництва витриманого коньячного спирту наведено в таб.5.2.

Таблиця 5.2 - Зведений баланс виробництва витриманого коньячного спирту

Назва показника	Об'єм		Назва показника	Об'єм дал б.с.
	дал	дал б.с.		
Коньячний виноматеріал	1000	90,0	Спирт коньячний витриманий	85,42
			Втрати:	
			приймання виноматеріалу	0,081
			Зберігання виноматеріалу	0,23
			Переганання	0,9
			Закладання на витримання	0,43
			Витримання, роки: 6 місяців	1,56
			Егалізація	0,1
			Відправлення	0,1
			Головна фракція	1,36
Усього...	1000	90,0	Усього...	90,0

Розрахунок продуктів купажування та стабілізації бренді

Розрахунок продуктів виробництва бренді (табл. 5.3.) здійснюється на 1000 дал готового бренді (V_6).

Таблиця 5.3 - Вихідні дані купажування та стабілізації бренді

Операції	Втрати	
	Позначення	%
Приймання	$P_{\text{пр}}$	0,09

Витримування	$P_{\text{вит1}}$	0,18
Купажування	$P_{\text{куп}}$	0,07
Відпочинок	$P_{\text{від1}}$	—
Оброблення холодом	$P_{\text{х}}$	0,3
Холодне фільтрування	$P_{\text{х.ф}}$	0,09
Витримування в емальованій тарі	$P_{\text{вит2}}$	0,5
Контрольне фільтрування	$P_{\text{к.ф}}$	0,09

Розрахунок проводиться із врахуванням готової продукції, 1000 дал коньяку відповідає 20 тис. пляшок.

1000 дал бренді відповідають 400 дал безводного спирту ($V_{\text{к.б.с}}$).

1. *Контрольне фільтрування.* Втрати під час контрольного фільтрування ($P_{\text{ф}}$) становили 0,09 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{ф.б.с}} = \frac{V_{\text{б.р.б.с.}} \cdot P_{\text{к.ф.}}}{100 - P_{\text{к.ф.}}} = \frac{400 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,36 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на контрольне фільтрування

$$V_{\text{б.ф.б.с.}} = V_{\text{б.р.б.с.}} + V_{\text{ф.б.с.}} = 400 + 0,36 = 400,36 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{ф}} = \frac{V_{\text{б.р.}} \cdot P_{\text{к.ф.}}}{100 - P_{\text{к.ф.}}} = \frac{1000 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,9 \text{ дал}$$

Об'єм бренді, який надійде на контрольне фільтрування,

$$V_{\text{б.ф.}} = V_{\text{б.р.}} + V_{\text{ф}} = 1000 + 0,9 = 1000,9 \text{ дал.}$$

2. *Витримування в емальованій тарі.* Втрати під час витримування ($P_{\text{вит2}}$) становили 0,5 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{вит2.б.с.}} = \frac{V_{\text{б.ф.б.с.}} \cdot P_{\text{вит2}}}{100 - P_{\text{вит2.}}}} = \frac{400,36 \cdot 0,5}{100 - 0,5} = 2,02 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.вит2.б.с.}} = V_{\text{б.ф.б.с.}} + V_{\text{вит2.б.с.}} = 400,36 + 2,02 = 402,38 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{вит.2}} = \frac{V_{\text{б.ф.}} \cdot P_{\text{вит2}}}{100 - P_{\text{вит.2}}}} = \frac{1000,9 \cdot 0,5}{100 - 0,5} = 5,03 \text{ дал}$$

					Технологічні розрахунки	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм бренді, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.вит.2}} = V_{\text{б.ф}} + V_{\text{вит.2}} = 1000,9 + 5,03 = 1005,93 \text{ дал}$$

3. *Холодне фільтрування.* Втрати під час холодного фільтрування ($P_{\text{х.ф}}$) становили 0,09 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{х.ф.б.с}} = \frac{V_{\text{б.вит.2.б.с.}} P_{\text{х.ф.}}}{100 - P_{\text{х.ф.}}} = \frac{402,38 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,36 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на холодне фільтрування

$$V_{\text{б.х.ф.б.с}} = V_{\text{б.вит.2.б.с.}} + V_{\text{х.ф.б.с}} = 402,38 + 0,36 = 402,74 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{х.ф.}} = \frac{V_{\text{б.вит.2}} P_{\text{х.ф.}}}{100 - P_{\text{х.ф.}}} = \frac{1005,93 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,9 \text{ дал}$$

Об'єм коньяку, який надійде на холодне фільтрування,

$$V_{\text{б.х.ф.}} = V_{\text{б.вит.2}} + V_{\text{х.ф.}} = 1005,93 + 0,91 = 1006,83 \text{ дал}$$

4. *Оброблення холодом.* Втрати під час оброблення холодом ($P_{\text{х}}$) становили 0,3 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{х.б.с}} = \frac{V_{\text{б.х.ф.б.с.}} P_{\text{х}}}{100 - P_{\text{х}}} = \frac{402,74 \cdot 0,3}{100 - 0,3} = 1,21 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на оброблення холодом,

$$V_{\text{б.х.б.с}} = V_{\text{б.х.ф.б.с.}} + V_{\text{х.б.с}} = 402,74 + 1,21 = 403,95 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{х.}} = \frac{V_{\text{б.х.ф.б.с.}} P_{\text{х.}}}{100 - P_{\text{х.}}} = \frac{1006,83 \cdot 0,3}{100 - 0,3} = 3,03 \text{ дал}$$

Об'єм коньяку, який надійде на оброблення холодом,

$$V_{\text{б.х.}} = V_{\text{б.х.ф.б.с.}} + V_{\text{х.}} = 1006,83 + 3,03 = 1009,86 \text{ дал}$$

5. *Купажування.* Втрати під час купажування ($P_{\text{куп}}$) становили 0,07 %. Об'єм втрат

$$V_{\text{куп.б.с.}} = \frac{V_{\text{б.х.б.с.}} P_{\text{куп}}}{100 - P_{\text{куп}}} = \frac{403,95 \cdot 0,07}{100 - 0,07} = 0,28 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на купажування ,

$$V_{\text{б.куп.б.с}} = V_{\text{б.х.б.с.}} + V_{\text{куп.б.с.}} = 403,95 + 0,28 = 404,23 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

					Технологічні розрахунки	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{куп}} = \frac{V_{\text{б.х.}} \cdot P_{\text{куп}}}{100 - 0,07} = \frac{1009,86 \cdot 0,07}{100 - 0,07} = 0,7 \text{ дал}$$

Об'єм коньяку, який надійде на оброблення холодом,

$$V_{\text{б.куп}} = V_{\text{б.х.}} + V_{\text{куп}} = 1009,86 + 0,7 = 1010,56 \text{ дал}$$

6. Витримування. Втрати рід час витримування ($P_{\text{вит1}}$) становили 0,18 %.
Об'єм втрат

$$V_{\text{вит1.б.с}} = \frac{V_{\text{б.куп.б.с}} \cdot P_{\text{вит1}}}{100 - P_{\text{вит1}}} = \frac{404,23 \cdot 0,18}{100 - 0,18} = 0,72 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.вит1.б.с.}} = V_{\text{б.куп.б.с}} + V_{\text{вит1.б.с}} = 404,23 + 0,72 = 404,95 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{вит.1}} = \frac{V_{\text{б.куп}} \cdot P_{\text{вит1}}}{100 - P_{\text{вит1}}} = \frac{1010,56 \cdot 0,18}{100 - 0,18} = 1,8 \text{ дал}$$

Об'єм бренді, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.вит.1}} = V_{\text{б.куп}} + V_{\text{вит.1}} = 1010,56 + 1,8 = 1012,36 \text{ дал}$$

7. Приймання. Втрати рід час витримування ($P_{\text{пр}}$) становили 0,09 %.

Об'єм втрат

$$V_{\text{пр.б.с}} = \frac{V_{\text{б.вит1.б.с.}} \cdot P_{\text{пр}}}{100 - P_{\text{пр}}} = \frac{404,95 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,36 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм бренді у дал б.с, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.вит1.б.с.}} = V_{\text{б.вит1.б.с.}} + V_{\text{пр.б.с}} = 404,95 + 0,36 = 405,31 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм втрат бренді

$$V_{\text{пр}} = \frac{V_{\text{б.вит.1}} \cdot P_{\text{пр}}}{100 - P_{\text{пр}}} = \frac{1012,36 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,9 \text{ дал}$$

Об'єм бренді, який надійде на витримування,

$$V_{\text{б.пр}} = V_{\text{б.вит.1}} + V_{\text{пр}} = 1012,36 + 0,9 = 1013,26 \text{ дал}$$

Проміжний баланс розрахунку під час виробництва коньяку наведено в табл.5.4.

Таблиця 5.4- Проміжний баланс отримання коньяку

Сировина	Об'єм		Продукт	Об'єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Купаж	1013,26	405,31	Коньяк	1000	400
			Втрати:		
			Приймання	0,9	0,36
			Витримування	1,8	0,72
			Купажування	0,7	0,28
			Відпочинок	-	-
			Оброблення холодом	3,03	1,21
			Холодне фільтрування	0,9	0,36
			Витримування в емальованій тарі	5,03	2,02
			Контрольне фільтрування	0,9	0,36
Усього...	1013,26	405,31	Усього...	1013,26	405,31

Розрахунок купажу коньяку

1. Розрахунок колеру здійснюється за пробним купажуванням. Припустимо, що для досягання потрібного забарвлення на 1000 дал коньяку треба внести 3 дал колеру

$$V_{\text{кол}} = \frac{V_{\text{к.к.}} \cdot 3}{V_{\text{к}}} = \frac{1013,26 \cdot 3}{1000} = 3,04 \text{ дал}$$

2. Об'єм сиропу

$$V_{\text{ц.ср}} = \frac{V_{\text{б.к.}} \cdot C_{\text{ц.б}}}{C_{\text{ц.ц.ср}}} = \frac{1013,26 \cdot 1 - 3,04 \cdot 40}{65} = 13,71 \text{ дал}$$

де $C_{\text{ц.б}}$, $C_{\text{ц.ц.ср}}$ – масова концентрація цукру, г/100 см³, відповідно у коньяку, у цукровому сиропі.

3. Об'єм коньячного спирту

$$V_{c.k} = \frac{C_{c.k} V_{b.k} - C_{c.sp.v} (V_{b.k} - V_{ц.сп})}{C_{c.k} - C_{c.sp.v}} = \frac{40 \cdot 1013,26 - 25 \cdot (1013,26 - (13,71 + 3,04))}{65 - 25} = 390,44 \text{ дал}$$

$$V_{c.k.b.v} = V_{c.k} \frac{C_{c.k.c}}{100} = 390,44 \cdot 0,65 = 253,8 \text{ дал б. с.}$$

де $C_{c.sp.v}$, $C_{c.k}$ – об’ємна частка спирту, %, відповідно в спиртованих водах, у кон’ячному спирті середньозважена.

4. Об’єм спиртованих вод

$$V_{сп.в} = V_{б.к} - (V_{c.k} + V_{ц.сп}) = 1013,26 - (390,44 + 13,71 + 3,04) = 606,07 \text{ дал}$$

$$V_{сп.в.б.с.} = V_{сп.в} \frac{C_{c.sp.v}}{100} = 606,07 \cdot \frac{25}{100} = 151,52 \text{ дал б. с.}$$

Проміжний зведений баланс під час купажування кон’яку наведено в табл.5.5.

Таблиця 5.5 - Проміжний зведений баланс купажування кон’яку

Сировина	Об’єм		Продукт	Об’єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Колер	3,04	-	Купаж	1013,26	405,31
Цукровий сироп	13,71	-			
Кон’ячний спирт	390,44	253,8			
Спиртовані води	606,07	151,52			
Усього...	1013,26	405,32		1013,26	405,31

Розрахунок приготування компонентів купажу

Приготування спиртованих вод див. у табл. 5.6.

Таблиця 5.6 - Вихідні дані приготування спиртованих вод

Операція	Втрати	
	Позначення	%
Приймання купажу	$P_{пр}$	0,18
Перемішування купажу	$P_{пер}$	0,07
Перекачування спиртованих вод до купажу	$P_{п}$	0,18
Усього...	$P_{сп.в}$	0,43

Втрати під час приготування спиртованих вод ($P_{\text{сп.в}}$) становили 0,43 % .

Об'єм втрат

$$V_{\text{вт.сп.в.}} = \frac{V_{\text{сп.в.}} P_{\text{сп.в.}}}{100 - P_{\text{сп.в.}}} = \frac{606,07 \cdot 0,43}{100 - 0,43} = 2,6 \text{ дал}$$

$$V_{\text{вт.сп.в.б.с.}} = \frac{V_{\text{сп.в.б.с.}} P_{\text{сп.в.}}}{100 - P_{\text{сп.в.}}} = \frac{151,52 \cdot 0,43}{100 - 0,43} = 0,6 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм спиртованих вод з урахуванням втрат:

$$V_{\text{сп.в.2}} = V_{\text{сп.в.}} + V_{\text{вт.сп.в.}} = 606,07 + 2,6 = 608,67 \text{ дал}$$

$$V_{\text{сп.в.2б.с.}} = V_{\text{сп.в.б.с.}} + V_{\text{вт.сп.в.б.с.}} = 151,52 + 0,6 = 152,12 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм коньячного спирту у спиртованих водах з урахуванням втрат

$$V_{\text{с.к.}} = \frac{V_{\text{сп.в.2}} C_{\text{с.сп.в.}}}{C_{\text{с.к.к.}}} = \frac{608,67 \cdot 25}{65} = 234,1 \text{ дал}$$

і без урахування втрат

$$V_{\text{с.к.вт}} = \frac{V_{\text{сп.в.}} C_{\text{с.сп.в.}}}{C_{\text{с.к.к.}}} = \frac{606,07 \cdot 25}{65} = 233,1 \text{ дал}$$

Втрати коньячного спирту становитимуть

$$V_{\text{вт.с.к.}} = V_{\text{с.к.}} - V_{\text{с.к.вт.}} = 234,1 - 233,1 = 1 \text{ дал}$$

Об'єм пом'якшеної води

$$V_{\text{в}} = V_{\text{сп.в.2}} - V_{\text{с.к.}} = 608,67 - 234,1 = 374,57 \text{ дал}$$

Проміжний баланс розрахунку складних для виробництва спиртових вод наведено в табл.5.7.

Таблиця 5.7 - Проміжний баланс приготування спиртованих вод

Сировина	Об'єм		Продукту	Об'єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Вода	374,57	—	Спиртована вода	606,07	151,52
Коньячний спирт	234,1	152,12	Втрати коньячного спирту	1	0,6
			Втрати води	1,48	—
Усього...	608,67	152,12	Усього...	608,55	152,12

Приготування цукрового сиропу. Маса цукру, необхідного для приготування цукрового сиропу,

$$G_{\text{ц}} = \frac{K_2 V_{\text{ц,ср}} C_{\text{ц,ц,ср}}}{K_4} = \frac{0,95 \cdot 137,1 \cdot 75}{99,95} = 97,7 \text{ кг}$$

де K_2 — коефіцієнт перерахунку інвертного цукру в сахарозу, $K_2=0,95$;
 K_4 — коефіцієнт перерахунку маси товарного цукру на вміст сахарози, $K_4= 99,95$;
 $C_{\text{ц,ц,ср}}$ — масова концентрація цукру у цукровому сиропі, г/100 см³; $V_{\text{ц,ср}}$ — об'єм цукрового сиропу, дм³.

Об'єм розчиненого цукру

$$V_{\text{ц}} = G_{\text{ц}} \cdot 0,623 = 97,7 \cdot 0,623 = 60,8 \text{ дм}^3 = 6,0 \text{ дал}$$

де 0, 623 – об'єм 1 кг цукру білого кристалічного, розчиненого у воді, (K_3) дм³.

Вміст води у сиропі

$$V_{\text{в}} = V_{\text{ц,ср}} - V_{\text{ц}} = 13,71 - 6,0 = 7,71 \text{ дал}$$

Втрати цукру під час виготовлення сиропу становитимуть 1,6 % ($\Pi_{\text{ц}}$):

$$V_{\text{вт,ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \Pi_{\text{ц}}}{100 - \Pi_{\text{ц}}} = \frac{97,7 \cdot 1,6}{100 - 1,6} = 1,5 \text{ кг}$$

Об'єм втрат цукру

$$V_{\text{вт,ц2}} = V_{\text{вт,ц}} \cdot K_3 = 1,5 \cdot 0,623 = 0,98 \text{ дм}^3 = 0,1 \text{ дал}$$

Маса цукру з урахуванням втрат

$$G_{\text{ц2}} = G_{\text{ц}} + V_{\text{вт,ц}} = 97,7 + 1,5 = 99,2 \text{ кг}$$

Його об'єм дорівнює

$$V_{\text{ц2}} = V_{\text{ц}} + V_{\text{вт,ц2}} = 6,0 + 0,1 = 6,1 \text{ дал}$$

Проміжний баланс розрахунку складових цукрового сиропу наведено в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 - Проміжний баланс приготування цукрового сиропу

Сировина	Кількість		Продукт	Кількість	
	кг	дал		кг	дал
Вода	—	7,71	Цукровий сироп	97,7	13,71
Цукор	99,2	6,1	Втрати цукру	1,5	0,1
Усього...	99,2	13,81	Усього...	99,2	13,81

Приготування колеру. Маса цукру, необхідного для приготування колеру,

$$G_{\text{ц}} = \frac{K_2 V_{\text{кол}} C_{\text{ц,кол}}}{K_4} = \frac{0,95 \cdot 30,4 \cdot 40}{99,95} = 11,6 \text{ кг}$$

Об'єм розчиненого цукру

$$V_{\text{ц}} = G_{\text{ц}} \cdot K_3 = 11,6 \cdot 0,623 = 7,2 \text{ дм}^3 = 0,72 \text{ дал}$$

Вміст води у колері

$$V_{\text{в}} = V_{\text{кол}} - V_{\text{ц}} = 3,04 - 0,72 = 2,32 \text{ дал}$$

Втрати цукру під час виготовлення сиропу становитимуть 70 % ($\Pi_{\text{ц}}$):

$$V_{\text{вт.ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \Pi_{\text{ц}}}{100 - \Pi_{\text{ц}}} = \frac{11,6 \cdot 70}{100 - 70} = 27,1 \text{ кг}$$

Об'єм втрат цукру

$$V_{\text{вт.ц2}} = V_{\text{вт.ц}} \cdot K_3 = 27,1 \cdot 0,623 = 16,9 \text{ дм}^3 = 1,69 \text{ дал}$$

Маса цукру з урахуванням втрат

$$G_{\text{ц3}} = G_{\text{ц}} + V_{\text{вт.ц}} = 11,6 + 27,1 = 38,7 \text{ кг}$$

Його об'єм

$$V_{\text{ц3}} = V_{\text{ц}} + V_{\text{вт.ц2}} = 0,72 + 1,69 = 2,4 \text{ дал}$$

Проміжний баланс розрахунку складових колеру наведено в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Проміжний баланс приготування колеру

Сировина	Кількість		Продукт	Кількість	
	кг	дал		кг	дал
Вода	—	2,32	Колер	11,6	3,04
Цукор	38,7	2,4	Втрати цукру	27,1	1,69
Усього...	38,7	4,73	Усього...	38,7	4,73

У купаж задають 390,44 дал або 253,8 дал б.с. кон'ячного спирту (див. табл. 5.5). Для приготування спиртованих вод згідно з розрахунками (див. табл. 5.7) його необхідно 234,1 дал або 152,12 дал б.с.

Разом витрати кон'ячного спирту становитимуть:

$$V_{\text{с.к.}} = 390,44 + 234,1 = 624,54 \text{ дал}$$

$$V_{\text{с.к.б.с}} = 253,8 + 152,12 = 405,92 \text{ дал б.с.}$$

Вихідні дані для розрахунку під час витримування кон'ячного спирту наведено в табл. 5.10

Таблиця 5.10 - Вихідні дані для розрахунку купажу коньячного спирту

Операції	Втрати	
	Позначення	%
Приймання коньячного спирту витриманого	$P_{\text{пр}}$	0,16
Витримування, місяці:		
Шість	$P_{\text{в6}}$	1,8
Приймання спирту	$P_{\text{п}}$	0,09
Усього...	$P_{\text{сп.в}}$	2,05

1. *Приймання коньячного спирту в купаж.* Втрати під час приймання ($P_{\text{пр}}$) становили 0,16 %. Об'єм втрат:

$$V_{\text{пр}} = \frac{V_{\text{с.к.}} \cdot P_{\text{пр}}}{100 - P_{\text{пр}}} = \frac{624,54 \cdot 0,16}{100 - 0,16} = 1,0 \text{ дал}$$

$$V_{\text{пр.б.с}} = \frac{V_{\text{с.к.б.с}} \cdot P_{\text{пр}}}{100 - P_{\text{пр}}} = \frac{405,92 \cdot 0,16}{100 - 0,16} = 0,65 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм коньячного спирту, який надійде після шестимісячного витримування:

$$V_{\text{с.к.пр}} = V_{\text{с.к.}} + V_{\text{пр}} = 624,54 + 1,0 = 625,54 \text{ дал}$$

$$V_{\text{с.к.пр.б.с}} = V_{\text{с.к.б.с}} + V_{\text{пр.б.с}} = 405,92 + 0,65 = 406,57 \text{ дал б. с.}$$

1. *Витримування шість місяців.* Втрати під час шестимісячного витримування ($P_{\text{в6}}$) становили 1,8 %. Об'єм втрат:

$$V_{\text{в6}} = \frac{V_{\text{с.к.пр}} \cdot P_{\text{в6}}}{100 - P_{\text{в6}}} = \frac{625,54 \cdot 1,8}{100 - 1,8} = 11,4 \text{ дал}$$

$$V_{\text{в6.б.с}} = \frac{V_{\text{с.к.пр.б.с}} \cdot P_{\text{в6}}}{100 - P_{\text{в6}}} = \frac{406,57 \cdot 1,8}{100 - 1,8} = 7,4 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм коньячного спирту, який надійде на витримування:

$$V_{\text{с.к.в6}} = V_{\text{с.к.пр}} + V_{\text{в6}} = 625,54 + 11,4 = 636,94 \text{ дал}$$

$$V_{\text{с.к.в6.б.с}} = V_{\text{с.к.пр.б.с}} + V_{\text{в6.б.с}} = 406,57 + 7,4 = 413,97 \text{ дал б. с.}$$

4. *Приймання молодого коньячного спирту.* Втрати під час приймання ($P_{\text{п}}$) становили 0,09 %. Об'єм втрат:

$$V_{\Pi} = \frac{V_{\text{с.к.в6}} \Pi_{\Pi}}{100 - \Pi_{\Pi}} = \frac{636,94 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,5 \text{ дал}$$

$$V_{\text{п.б.с}} = \frac{V_{\text{с.к.в6.б.с}} \Pi_{\Pi}}{100 - \Pi_{\Pi}} = \frac{413,97 \cdot 0,09}{100 - 0,09} = 0,37 \text{ дал б. с.}$$

Об'єм молодого коньячного спирту з урахуванням втрат під час приймання:

$$V_{\text{с.к.м}} = V_{\text{с.к.в6}} + V_{\Pi} = 636,94 + 0,5 = 637,44 \text{ дал}$$

$$V_{\text{с.к.в6.б.с}} = V_{\text{с.к.в6.б.с}} + V_{\text{п.б.с}} = 413,97 + 0,37 = 414,34 \text{ дал б. с.}$$

Проміжний баланс під час приймання та витримування коньячного спирту наведено в табл.5.11

Таблиця 5.11 - Проміжний баланс приймання та витримування коньячного спирту

Сировина	Об'єм		Продукт	Об'єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Коньячний спирт молодий	637,44	414,34	Коньячний спирт витриманий	624,54	405,92
			Втрати:		
			приймання на витримування	1,0	0,65
			витримування	11,4	7,4
			приймання в купаж	0,5	0,37
Усього...	637,44	414,34	Усього...	637,44	414,34

Проміжний баланс купажування коньяку та перерахунок на 40 тис. пляшок наведено в табл.5.12. і табл.5.13.

Таблиця 5.12 - Зведений баланс купажування бренді

Сировина	Об'єм		Продукт	Об'єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Коньячний спирт	637,44	414,34	Коньяк	1000	400
Цукор	8,5		Втрати :		
Вода	385,6		Фільтрування контрольне	0,9	0,36
Спиртовані води			Витримування в емальованій тарі	5,03	2,02
			Холодне фільтрування	0,9	0,36
			Оброблення холодом	3,03	1,21
			Купажування	0,7	0,28
			Витримування	1,8	0,72
			Приймання	0,9	0,36
			Під час виготовлення спиртованих вод	2,6	0,6
			Під час виготовлення цукрового сиропу	0,1	-
			Під час виготовлення колеру	1,69	-
			Приймання в купаж	0,5	0,37
			Витримування	11,4	7,4
			Приймання	1,0	0,65
Усього	1030,54	414,34	Усього	1030,55	414,33

Таблиця 5.13 - Зведений баланс купажування брендів розрахований на 40 тис. пляшок

Сировина	Об'єм		Продукт	Об'єм	
	дал	дал б.с.		дал	дал б.с.
Коньячний спирт	1274,88	828,68	Коньяк	2000	800
Цукор	17		Втрати :		
Вода	771,2		Фільтрування контрольне	1,8	0,72
Спиртовані води			Витримування в емальованій тарі	10,06	4,04
			Холодне фільтрування	1,8	0,72
			Оброблення холодом	6,06	2,42
			Купажування	1,4	0,56
			Витримування	3,6	1,44
			Приймання	1,8	0,72
			Під час виготовлення спиртованих вод	5,2	1,2
			Під час виготовлення цукрового сиропу	0,2	-
			Під час виготовлення колеру	3,38	-
			Приймання в купаж	1	0,74
			Витримування	22,8	14,8
			Приймання	2	1,3
Усього	2063,08	828,68	Усього	2061,1	828,66

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Всього на підприємстві використовується 25 одиниці обладнання. Технологією передбачено один цех витримки та обробки, який поділено на два приміщення :

1. Приміщення витримки (мірник 1 шт., проміжна ємність 2 шт., ємність для витримки 5 шт., ємність для купажування 1 шт., 4 відцентрові насоси) включає у себе 13 одиниць обладнання, що займає $36,03 \text{ м}^2$ площі.

2. Приміщення обробки (картонні фільтр-преси 2 шт., ємність для обробки холодом 1 шт., проміжна ємність 1 шт., сироповарильний апарат 1 шт, колероварка 1 шт, насоси відцентрові 4 шт., контейнер для зберігання сиропу та колеру 2 шт.) включає у себе 10 одиниць обладнання, що займає $27,23 \text{ м}^2$.

Загальна площа яку займає обладнання $(36,03+27,23) \approx 63,3 \text{ м}^2$

0,7 відстань між обладнанням та стаціонарними конструкціями;

1,5 проходи між обладнанням;

4,5 (площа на одного працівника).

Площа з урахуванням відстані між обладнанням та стаціонарними конструкціями:

$$S_{\text{в.о.}} = 63,3 \times 0,7 = 44,31 \text{ м}^2$$

Площа з урахуванням проходів між обладнанням:

$$S_{\text{п.о.}} = 63,3 \times 1,5 = 95 \text{ м}^2$$

Площа для робітників підприємства ($4,5 \text{ м}^2$ на одного працівника), на підприємстві працює 8 людей:

$$S_{\text{пр}} = 4,5 \times 8 = 36 \text{ м}^2$$

Загальна площа підприємства $S_{\text{заг.}} = S_{\text{в.о.}} + S_{\text{п.о.}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{пл.об}}$

$$S_{\text{заг}} = 44,31 + 95 + 36 + 63,3 = 238,61 \text{ м}^2$$

7 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного обладнання підприємства базується на продуктовому розрахунку.

За даними продуктового розрахунку встановлено, що для виготовлення 40 тис. пляшок готової продукції на рік, в купажне відділення поступає 2063,08 дал компонентів (витриманого коньячного спирту, цукрового сиропу, колеру, спиртованих вод). Припустимо, що купажування проводять протягом 15 днів на рік по 8 годин на добу.

1. Коньячний спирт

За добу у відділення поступає коньячного спирту :

$$1274,88 : 15 = 84,9 \text{ дал/день}$$

Для контролю об'єму коньячного спирту встановлюємо мірник AISI 304.

2. Витримка на клепці

Для витримки використовують ємності Vibo PE з дубовою клепкою місткістю 300 дал. Коефіцієнт заповнення 100 %. Для подачі коньячного спирту на ємність для витримки приймаємо насос ВЦН-10, продуктивністю 1000 дал/год. Максимальний час роботи насоса складе :

$$\tau = 1274,88 / 1000 = 1,28 \approx 2 \text{ хв}$$

$$N = \frac{1274,88}{(1000 \times 1,28 \times 0,7)} = 1,42 \approx 1 \text{ шт.}$$

Коньячний спирт залишають в спокої на 90 днів.

$$N = \frac{1274,88}{300 \times 1} = 4,25 \approx 5 \text{ шт.}$$

3. Цукровий сироп та колер

Для варки цукрового сиропу та колеру використовуємо котел КПЄ -150 – 1 шт. (продуктивність -350 л)

Кількість ємностей потрібних для зберігання цукрового сиропу :

$$K_{об} = \frac{15}{8} = 1,9$$

$$N = \frac{27,42}{35 \times 1,9 \times 0,7} = 1 \text{ шт.}$$

Для подачі цукрового сиропу на купажну ємність приймаємо відцентровий насос МР-75, продуктивністю 120 дал/год. Максимальний час роботи насоса складе : $\tau = 27,42 / 120 = 0,23 \approx 1 \text{ хв}$

$$N = \frac{27,42}{(120 \times 0,23 \times 0,7)} = 1,41 \approx 1 \text{ шт.}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

Кількість ємностей для зберігання цукрового колеру:

$$K_{об} = \frac{15}{8} = 1,9$$

$$N = \frac{6,08}{35 \times 1,9 \times 0,1} = 1 \text{ шт.}$$

Для подачі цукрового колеру на купажну ємність приймаємо відцентровий насос МР-75, продуктивністю 120 дал/год. Максимальний час роботи насоса складе :

$$\tau = 6,08/120 = 0,0506 \approx 1 \text{ хв}$$

$$N = \frac{6,08}{(120 \times 0,0506 \times 0,7)} = 1,43 \approx 1 \text{ шт.}$$

4. Купажування

Ємність для змішування інгредієнтів фірми Di Zio, об'ємом 24,3 м³.

Купажування проводять 2 рази на 15 днів, протягом 2 годин робочого дня.

Кількість ємностей потрібних для обробки холодом :

$$K_{об} = \frac{15}{6} = 2,5$$

$$N = \frac{2026,52}{2430 \times 2,5 \times 0,8} = 1 \text{ шт.}$$

5. Обробка холодом

Для обробки холодом використовується ємність з рубашкою фірми Di Zio об'ємом 30,3 м³, картонний фільтр-прес F-30.

Кількість ємностей потрібних для обробки холодом :

$$K_{об} = \frac{15}{8} = 1,9$$

$$N = \frac{2026,52}{3030 \times 1,9 \times 0,7} = 1 \text{ шт.}$$

6. Контрольне фільтрування

Для фільтрування бренді обираємо картонний фільтр-прес F-30, з продуктивністю 140-200 дал/год.

$$N = \frac{2026,52}{160 \times 7 \times 0,9} = 2 \text{ шт}$$

Технічну характеристику всього обладнання, передбаченого апаратурно-технологічною схемою, та його кількість наведено у вигляді таблиці. 7.1 , в якій

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

також вказують номер обладнання на апаратурно-технологічній схемі, технічну характеристику, габаритні розміри, масу та потужність електродвигуна і тривалість його роботи на добу. У примітці наводять завод-виробник обладнання або матеріал, з якого його виробляють.

Таблиця 7.1 – Специфікація технологічного та допоміжного обладнання

№ з/п	Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Мірник AISA 304	1	Місткість – 2,5 м ³ . Габаритні розміри, мм: 2900/1250	-	-	Фірма BTS Engineering, Україна
2	2	Відцентровий насос ВЦН-10	4	Габаритні розміри, мм: 1386/510/907	1,1	4	
3	4	Ємність для витримки Vibo PE	5	Місткість – 3 м ³ , маса - 500 кг Габаритні розміри, мм: 1500/2000	-	-	Виробник Tuscany Inox plants, Італія
4	10	Сироповарильний апарат КПС -150	1	Місткість – 0,35 м ³ . Габаритні розміри – 1000/1400/1500. Маса – 150 кг	28	періодичний	Україна
5	11	Колероварка КПС -150	1	Місткість – 0,35 м ³ . Габаритні розміри – 1000/1400/1500. Маса – 150 кг	28	періодичний	Україна

Закінчення таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	12	Насос відцентровий MP-75	4	Маса – 9,4 кг Габаритні розміри, мм: 435 х 690 х 925 Маса: 25 кг	0,75	10	Україна
7	7	Картонний фільтр прес F-30	2	Габарити, мм: 500/850. Вага, кг: 47	0,37	4-8	Італія
8	5	Купажна ємність	1	Місткість – 24,3 м ³ Габарити, мм: 2600/5410. Маса – 2100 кг	-	-	Di Zio, Італія
9	8	Ємність для обробки холодом	1	Місткість – 30,3 м ³ Габарити, мм: 2900/5410. Маса – 3700 кг	-	-	Di Zio, Італія
10	3,6,9	Проміжні ємності	3	Місткість – 25,0 м ³ Габарити, мм - 2600/6000 Маса, кг – 2140	-	-	Україна
11	13,14	Ємність для зберігання цукрового сиропу та колеру	2	Місткість – 0,28 м ³ Габарити, мм – 700/400/1000 Маса, кг -44	-	-	ТОВ «Промст ан», Україна

8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

8.1 Основи системи управління якістю та безпекою харчової продукції

Системи управління якістю та безпекою харчової продукції, впроваджені на підприємстві виробництва бренді, базуються на комплексному підході, що включає стандартизацію технологічних процесів, контроль за сировиною, а також суворе дотримання гігієнічних норм і процедур. Основою таких систем є міжнародні стандарти, зокрема ISO 9001, який регламентує вимоги до систем управління якістю, забезпечуючи постійне покращення виробничих процесів та задоволення вимог споживачів.

Щоб гарантувати безпеку продукту використовується стандарт ISO 22000, що об'єднує принципи HACCP та вимоги до програм-передумов, що дозволяє контролювати критичні точки виробництва та запобігати можливим ризикам забруднення [17].

На виробництві бренді велика увага приділяється впровадженню процедур GMP (Good Manufacturing Practices), які встановлюють правила гігієни персоналу, санітарного стану обладнання та приміщень, а також правильного поводження із сировиною і готовою продукцією [2]. Застосування цих систем дозволяє не лише підтримувати стабільну якість і безпеку бренді, але й забезпечувати відповідність продукції міжнародним нормам і стандартам.

Особливий акцент робиться на навчанні персоналу, впровадженні внутрішніх аудитів і регулярному моніторингу технологічних параметрів, що є ключовими для підтримання високих стандартів виробництва.

Система HACCP спрямована на виявлення потенційних ризиків у виробничому процесі та впровадження заходів для їх усунення, що гарантує безпеку споживання продукту. Впровадження системи HACCP є обов'язковим як для малих потужностей, так і постачальників та перевізників харчових продуктів [8].

Програма-передумов – це базові умови та комплекс дій, необхідні для підтримання у всьому харчовому ланцюгу гігієнічного навколишнього середовища, придатного для виробництва, оперування та постачання безпечних кінцевих продуктів і безпечних харчових продуктів для споживання людиною.

Програми-передумов є обов'язковими для усіх підприємств. Вони призначені для ефективного функціонування системи безпеки харчових продуктів та контролю за небезпечними факторами і повинні бути розроблені, задокументовані і повністю впроваджені операторами ринку перед застосуванням системи HACCP [25].

HACCP та програми-передумов є ключовими компонентами забезпечення безпеки харчових продуктів у будь-якому виробничому чи переробному процесі.

Впровадження програми-передумов забезпечує створення відповідних гігієнічних умов, які сприяють дотриманню технологічних процесів та підвищенню якості кінцевого продукту. Основні аспекти, які охоплюють програми-передумови, включають санітарію виробничих приміщень, контроль водопостачання, поводження із сировиною та готовою продукцією, а також технічне обслуговування обладнання [2].

					Контроль якості та безпеки готової продукції	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На виробництві бренді ці програми включають контроль за чистотою бродильних ємностей, дистиляційного обладнання та резервуарів для витримки продукції. Суворе дотримання умов зберігання сировини й компонентів, таких як виноградне сусло, має вирішальне значення для уникнення сторонніх домішок. Іншим ключовим аспектом є моніторинг параметрів витримки бренді, включаючи температуру, вологість і умови у приміщеннях із бочками [21].

При запровадженні цих систем, першим кроком є розробка та опис головного продукту (табл.8.1), а також ідентифікація та оцінювання небезпечних факторів в сировині та на всіх етапах виробництва (табл.8.2).

Таблиця 8.1 – **Опис головного продукту**

Вид та назва продукції	Бренді виноградний ординарний
Позначення та назва законодавчих і нормативних документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України. Технічні умови»
Характеристики продукту	
Органолептичні показники	Прозорість – прозорий з блиском, без сторонніх включень; колір – ординарні- від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком; смак і букет – характерний для бренді, без сторонніх тонів
Фізико-хімічні показники	Об’ємна частка етилового спирту,% - 40; Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³ – 10-15; Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше ніж – 1,0
Показники безпечності	Токсичні елементи, мг/дм ³ : ртуть – 0,005; миш’як – 0,200; мідь – 5,000; свинець – 0,300; кадмій – 0,030; цинк – 10,000; залізо - 1,500.
Використання продукту	Призначений для безпосереднього вживання

Пакування продукту	Скляні пляшки місткістю – 0,375 дм ³ ; поліетиленова пробка; етикетка та контретикетка. Бренді пакують у ящики з гофрованого картону на картонні лотки та обтягують термозсідальною плівкою. Маркування закритих ящиків із гофрованого картону із нанесенням маніпуляційних знаків «Крихке», «Обережно», «Верх», «Оберігати від вологи».
Мінімальний термін придатності	Зберігати у вертикальному положенні, у закритих вентилязованих приміщеннях, окремо від речовин із сильним запахом, з захистом від прямих сонячних променів. Температура зберігання пляшок із Бренді повинна бути від 5°C до 25°C
Способи реалізації	В оптовій та роздрібній торгівлі, міжнародні ринки
Інструкції щодо етикетування	Маркування має містити такі позначки: назва держави; назва підприємства та його місцезнаходження; назва Бренді; знак для товарів і послуг; вік витримки коньячних спиртів; місткість посуду (л, дм ³); вміст спирту (% об.) ; позначення відповідного стандарту; вміст цукру (, г/дм ³); дата розливу продукції – на видимій стороні етикетки, або контретикетки; штрихований код – на лицьовій стороні етикетки; гарантійний термін зберігання, а також інформацію відносно придатності. Маркування, які призначені для експорту, проводять згідно з вимогами відповідної угоди на експорт
Передбачувані споживачі	Споживачі віком від 18 років
Уразливі групи споживачів	Діти; вагітні жінки; споживачі з індивідуальними вразливостями до продукту

Таблиця 8.2 – Ідентифікація та оцінювання небезпечних факторів в сировині та на всіх етапах виробництва

Етап	Небезпечний фактор	Джерело небезпек	Оцінювання небезпечних факторів				Контрольні заходи
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
1	2	3	4	5	6	7	8
Приймання винограду	Біологічний: цвіль, дріжджі	Контамінація на полі, погані умови	0,2	3	0,6	Суттєва	Візуальний контроль
	Хімічні: залишки пестицидів	Використання хімікатів у сільському господарстві	0,1	3	0,3	Суттєва	Сертифікація постачальників,
	Фізичні: каміння	Механічне змішування з врожаєм	0,2	2	0,4	Несуттєва	Сортування, використання сепараторів
Подрібнення з гребене-відокремленням	Біологічний: мікроорганізми	Контакт із зовнішнім середовищем	0,2	3	0,6	Суттєва	Дезінфекція обладнання, санітарна обробка
	Фізичні: уламки обладнання	Знос обладнання	0,1	3	0,3	Несуттєва	Регулярне технічне обслуговування
Стікання сула	Біологічний: патогенні бактерії	Залишок контамінація	0,2	3	0,6	Суттєва	Контроль санітарних умов

Закінчення таблиці 8.2

Відстоювання	Біологічні: цвіль	Недотримання умов температури	0,1	3	0,3	Суттєва	Контроль температури і вологості
Бродіння	Біологічні: патогенні бактерії	Недостатній контроль температури	0,3	3	0,9	Суттєва	Регулювання температури, контроль рівня рН
Витримка на дріжджах	Хімічні: токсичні речовини	Побічні продукти метаболізму дріжджів	0,1	3	0,3	Суттєва	Моніторинг процесу, контроль часу
Дистиляція	Хімічні: метиловий спирт, ефіри.	Недостатній температурний контроль	0,2	3	0,6	Суттєва	Налаштування температурних режимів
	Фізичні: сторонні предмети	Персонал, обладнання, навколишнє середовище	0,2	1	0,2	Несуттєвий	Дотримання правил
Витримка в дубовій тарі	Хімічні: токсичні речовини	Взаємодія з матеріалом тари	0,1	3	0,3	Суттєва	Використання сертифікованих матеріалів
Розлив	Фізичні: уламки скла	Механічні пошкодження тари	0,1	3	0,3	несуттєва	Візуальний контроль, автоматизоване наповнення

8.2 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

Технохімічний і мікробіологічний контроль відіграють важливу роль у виробництві бренді.

Схема технохімічного контролю технологічних процесів наведена у таблиці 8.3, а метрологічного контролю в таблиці 8.4.

Таблиця 8.3 – Схема технохімічного контролю

Стадії процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод і частота контролю	Нормативний параметр	Хто контролює і де фіксують результати
1	2	3	4	5	6
Приймання спирту з цеху дистиляції	Спирт коньячний	Об'ємна частка етилового спирту, %	Під час приймання за ДСТУ 4700:2009	62-72	Лабораторія
		Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100см ³		120-500	
		Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, мг/100см ³		10-100	

1	2	3	4	5	6
Приймання спирту з цеху дистиляції	Спирт коньячний	Забарвленість і прозорість	Візуальний, фотокolorиметричний. Від кожної партії, яка поступає на завод і передається на виробництво	Безбарвний, прозорий	Хімік
		Смак і запах	Органолептичний -//-	Характерний для даного сорту спирту	
		Об'ємна частка спирту, % не менше	Встановлюють по методиці ДСТУ 4181 -//-	Вищої очистки - 96,0 Екстра – 96,3 Люкс – 96,3	
Спирт витриманий у ємностях з дубовою клепою на купажування з матеріалами і у ємності для зберігання	Спирт коньячний витриманий	Об'ємна частка етилового спирту, %	У кожній ємності згідно ДСТУ 4700:2009	50-70	-//-
		Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100см ³		120-500	

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

Продовження таблиці 8.3

1	2	3	4	5	6
Спирт витриманий у ємностях з дубовою клепкою на купажування з матеріалами у ємності для зберігання	Спирт коньячний витриманий	Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, мг/100см ³		100	
		Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більше		5,0	
		Масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більше		1,5	
	Вода пом'якшена для купажу	Жорсткість, моль/м ³ , не більше	У кожній ємності	0,36	-//-
	Цукровий сироп	Масова концентрація цукрів, в перерахунку на інвертний, г/дм ³		Фактичний вміст	
		Колір, аромат, смак	За ДСТУ 4623:2006	З жовтим відтінком, без сторонніх аромату й смаку	

Продовження таблиці 8.3

1	2	3	4	5	6
Стабілізація готового купажу бренді	Купаж бренді до обробки	Об'ємна частка етилового спирту, %: -три зірочки -чотири зірочки -п'ять зірочок	У кожній ємності за ДСТУ 4700:2009	40-40,3	-//-
				40-41,3	
				40-42,3	
		Масова концентрація цукрів, в перерахунку на інвертний, г/дм ³ , не менше		10-15	
		Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, мг/100см ³		1,0	
		Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більше		5,0	
		Масова концентрація заліза, мг/дм ³		Фактично	

Закінчення таблиці 8.3

1	2	3	4	5	6
Стабілізація готового купажу бренді	Купаж бренді до обробки	Колір, букет, смак	Органолептично	Золотистий, середньої інтенсивності без сторонніх відтінків;	Лабораторія
		Схильність до помутніння	Згідно з чинною методичкою		Лабораторія
Обробка купажу холодом у ємності зі змішувачем	Готовий купаж	Температура, °C	Термометр	Мінус 8 – мінус 15	Лабораторія
		Витримка на холоді діб, не менше		3	
Перевірка готового купажу і подача його на розлив	Купаж готовий до розливу	Масова концентрація заліза, мг/дм³, не більше	У кожній партії	1,5	
		Фізико-хімічні та органолептичні показники	Згідно з ДСТУ 4700		
		Розливостійкість	Згідно з чинною методичкою	Розливостійкий	

Таблиця 8.4 – Метрологічний контроль

№ пор.	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Об'ємна частка етилового спирту, %	Метод відгонки, Спиртометр	50-70 % об.	0,1%
2	Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100см ³	Лабораторний газовий хроматограф ХРОМ-2000	120-500 мг/100 см ³	± 0,5 %
3	Масова концентрація метилового спирту безводного спирту, мг/100см ³	Фотоколориметр КФК-3	не більше 1 г/дм ³	0,006%
4	Забарвленість і прозорість	Візуальний, фотоколориметричний	Відповідність ДСТУ	-
5	Смак і запах	Органолептично	Відповідність ДСТУ	-
6	Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більше	Фотоколориметр КФК-3	не більше 5,0 мг/дм ³	± 0,05 %
7	Масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більше	Спектрометр ICP-OES	не більше 0,5 мг/дм ³	± 0,5 %
8	Жорсткість, моль/м ³ , не більше	Методом титрування	не більше 0,1 ммоль/дм ³	± 0,04 ммоль/дм ³
9	Масова концентрація цукрів, в перерахунку на інвертний, г/дм ³	Метод прямого титрування	10-15 г/дм ³	0,01%

9 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА НА ТЕМУ: «ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДУБОВОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ В ТЕХНОЛОГІЇ БРЕНДІ ВІНОГРАДНОГО ОРДИНАРНОГО»

9.1 Літературний огляд

Виноградні дистиляти – це алкогольні напої, отримані шляхом перегонки виноградного виноматеріалу. Їх історія сягає античності: перші згадки про дистиляцію вина зустрічаються в працях давньогрецьких та арабських алхіміків [6].

Проте масове виробництво брендів почалося в XVI – XVII столітті у Франції та Іспанії, де його витримували в дубових бочках для набуття характерного смаку та аромату [7].

На сьогоднішній день виноградні дистиляти, такі як коньяк, арманьяк, граппа та інші, виробляються з урахуванням сучасних технологій, але традиційна витримка залишається основним етапом. Дослідження показують, що під час витримки відбуваються складні хімічні процеси такі як : екстракція, окиснення та утворення нових ароматичних сполук. Все більшої популярності набирає метод витримки за допомогою дубових трісок чи клепок.

Дубова тріска – це невеликі фрагменти дубової деревини, які можуть бути піддані обробці, зокрема термічному обпаленню, з метою регулювання хімічного складу деревини та її впливу на напій. Завдяки більшій площі контакту тріски з рідиною цей метод дозволяє прискорити процес витримки, знизити витрати та забезпечити контроль над результатами [1].

Витримка винних дистилятів у дубових ємностях має глибоке історичне коріння, що сягає XVI – XVII століть у Європі. Вибір дуба як основного матеріалу для бочок обумовлений його унікальними властивостями. Він мусить маси високу щільність, яка запобігає витокам, оптимальним балансом танінів і ароматичних сполук, а також здатністю забезпечувати повільне окиснення, що формує складний ароматичний профіль напоїв.

Сучасні дослідження, зокрема робота Canas та співавторів [1], детально аналізують хімічні процеси, що відбуваються під час взаємодії дуба з дистилятами. Під час витримки з деревини екстрагуються ключові групи сполук, які визначають якісні характеристики продукту. До них належать леткі феноли, що надають солодкуваті та квіткові ноти, лактони дуба, відповідальні за кокосові та деревні аромати, а також таніни, які впливають на текстуру напою через утворення комплексних сполук з етанолом. Інтенсивність цих процесів залежить від ступеня обпалення дубової бочки та тривалості витримки, причому оптимальний період для брендів становить 3-5 років.

У сучасних умовах, коли традиційне витримування в дубових бочках стикається з проблемами високої вартості та обмеженості ресурсів, все більшого значення набувають альтернативні методи. Одним із найперспективніших підходів є використання дубової клепки у сталевих резервуарах, що дозволяє значно прискорити процес, у 2-3 рази, за рахунок контрольованої екстракції та зменшення витрат спирту. Важливим досягненням останніх років стала технологія регенерації дубової клепки, яка дозволяє відновлювати її властивості

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна робота
					68

після 3-5 років використання шляхом термообробки. Комбінація цих методів з мікрооксигенацією – контрольованим додаванням малих доз кисню – дозволяє максимально точно імітувати процеси, що відбуваються при класичній витримці [1].

Дослідження *Martínez-Gil et al.* розкривають низку важливих нюансів, щодо взаємодії дубових бочок з винними дистилатами. Автори демонструють, що хімічний склад деревини суттєво відрізняється залежно від регіону вирощування дубу. Наприклад, американський дуб (*Quercus alba*) містить значно більше лактонів (до 4-6 мг/л), ніж європейські види (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), що надає бренді інтенсивніші кокосові та ванільні ноти. Ці відмінності зберігаються навіть при однаковому ступені обпалення [5].

Швейцарські вчені провели дослідження розробки методів для витримки коньяку на основі використання дубових чіпсів [3].

Метою цього дослідження було отримання альтернативного методу старіння за допомогою різних дубових трісок, який дозволив би їм отримати, за короткий час і з невеликим обсягом виноградного спирту, продукт подібної якості до отриманого традиційною системою старіння. З цією метою вони провели лабораторний експеримент, застосовуючи різні умови щодо кількості дубової тріски та методу екстракції. Отриманий продукт порівнювався за допомогою сенсорної оцінки з еталонним яблучним бренді, що витримувався класичним способом (два роки в дубових бочках).

Дубові чіпси були отримані від комерційного постачальника (Boisé France). Тестувалися необсмажені (BF), середньо обсмажені (SCA та DCA) та сильно обсмажені (DC 180, DC 190 і DC 210) дубові чіпси.

Отже, вчені зробили висновок, що деякі з зразків, отриманих шляхом прискореної витримки з використанням дубової тріски протягом двох місяців, показали сенсорні характеристики близькі до традиційної витримки у бочках. Однак деякі результати не виправдали себе, тому будуть проведені удосконалення що до цієї технології [3].

Метою роботи було дослідити зміни органолептичних характеристик (колір, аромат, смак) та фізико-хімічних показників виноградного дистилату під час витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення, а також виявити оптимальний рівень обпалення тріски для досягнення найкращих характеристик продукту.

Завдання роботи передбачали:

1. Провести органолептичний аналіз виноградного дистилату.
2. Розвести виноградний дистилат підготовленою водою до міцності 70 % об.
3. Закласти на витримку виноградний дистилат, використавши дубову альтернативу – тріску дубову різних дубів та ступеня обпалення і підготовки.
4. Дослідити вплив витримки на органолептичні та фізико-хімічні показники дистилату та визначити оптимальний термін витримки.

9.2 Предмет, методи та методики досліджень

Предметом досліджень був **виноградний дистилят** з суміші червоних сортів. Перша перегонка здійснювалася без фракціонування, у результаті чого отримано спирт-сирець із міцністю 23 % об. Під час другої перегонки, що проходила на мідній ковпачковій колоні, було отримано 6 літрів виноградного дистиляту міцністю 80–81 % об., що був розбавлений до $C_{\Pi} = 70$ % об. Цей дистилят став основою досліджень.

Дубова тріска різного ступеня обпалення. Використовувалось 6 зразків.

1 – дуб скельний 100 %. Обпалення – середнє (**М**).

2 – дуб скельний 25 % та дуб звичайний 75 %. Обпалення – середнє (**М**).

3 – дуб скельний 25 % та дуб звичайний 75 %. Обпалення – середнє + (**М+**).

4 – дуб звичайний 100 %. Обпалення – середнє (**М**).

5 – дуб звичайний 100 %. Обпалення – середнє + (**М+**).

6 – дуб скельний 25 % та дуб звичайний 75 %. Обпалення – середнє ++ (**М++**), із застосуванням обробки водяною парою (АКВАФЛЕКС).

9.2.1 Методика витримки.

Для витримки дистиляту використовувалася дубова тріска різного ступеня обпалення. Шість зразків тріски масою 0,5 г кожний було закладено у 12 лабораторних колб об'ємом 250 мл, які заповнювалися виноградним дистилятом. Витримка тривала 4 місяці в контрольованих лабораторних умовах за температури $10...13 \pm 3...16$ °С. (рис. 9.1). Протягом цього часу щомісячно проводили органолептичні та фізико-хімічні (вміст фенольних речовин, визначення оптичних характеристик) аналізи для оцінки змін.

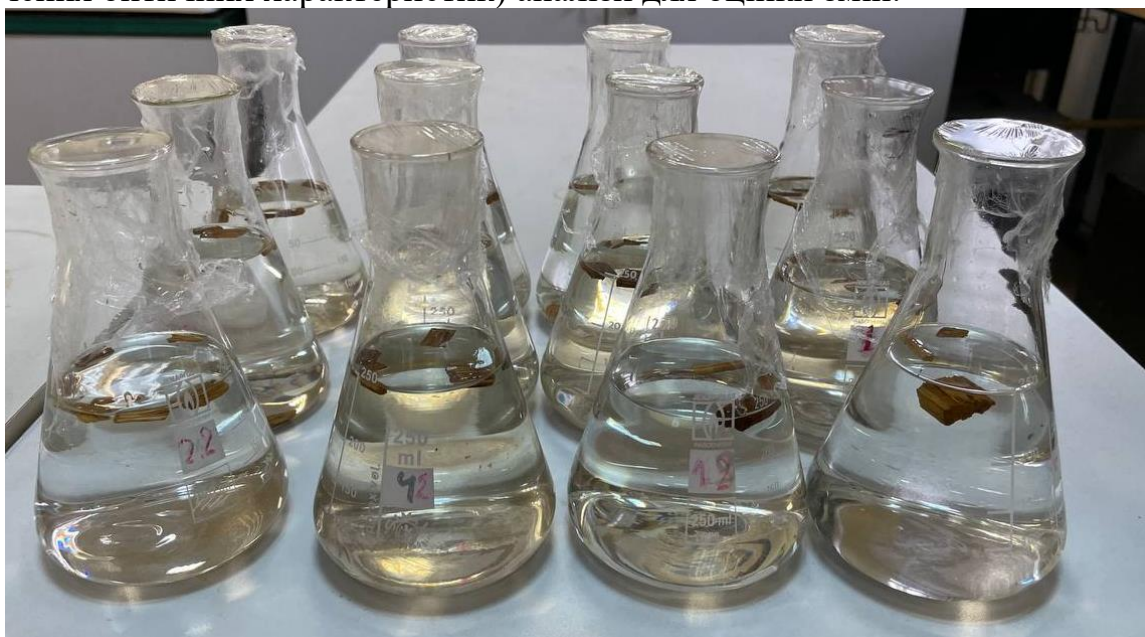


Рис. 9.1. – Колір зразків дистиляту на початку витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: 1 – скельний, **М**; 2 – скельний + звичайний, **М**; 3 – скельний + звичайний, **М+**; 4 – звичайний, **М**; 5 – звичайний, **М+**; 6 – скельний + звичайний, **М++**.

9.2.2 Методики аналізу

Визначення концентрації спирту ареометричним методом

Ареометричний метод базується на вимірюванні відносної густини водно-спиртових розчинів за допомогою ареометрів-спиртомірів, шкала яких градуйовано за відсотками об'ємної частки етилового спирту [32].

Визначення масової концентрації фенольних речовин

Принцип методу полягає в тому, що реактив Фоліна-Чокальтеу доданий до суслу (вина) окислює наявні фенольні групи, відновлюючись при цьому в сполуки блакитного кольору, інтенсивність забарвлення якої пропорційна концентрації фенольних речовин.

Техніка визначення. Перед аналізом будують калібрувальний графік. Для цього 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 і 20,0 см³ стандартного розчину галової кислоти піпетками або за допомогою бюретки додають у 5 мірних колб місткістю 100 см³. В шосту колбу додають 1 см³ дистильованої води (контроль). В кожену колбу послідовно додають по 1 см³ реактиву Фоліна-Чокальтеу, 15-20 см³ води, 10 см³ розчину карбонату натрію, доводять дистильованою водою до метки і ретельно перемішують.

Через 30 хв вимірюють оптичну густину розчинів в кюветі з товщиною грані 10 мм за довжиною хвилі 670 нм проти контрольного розчину. За отриманими значеннями оптичної густини будують калібрувальний графік.

При виконанні аналізу, 1 см³ аналізованого зразка поміщають у мірну колбу місткістю 100 см³, додають 1 см³ реактиву Фоліна-Чокальтеу, 15-20 см³ дистильованої води, 10 см³ розчину карбонату натрію, доводять дистильованою водою до метки і ретельно перемішують. Через 30 хв вимірюють оптичну густину розчину так само, як і при побудові калібрувального графіку.

Результати розрахунків округлюють до цілого числа. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень [32].

Визначення оптичних характеристик дистилату

Вимірювання оптичної густини D_{420} і D_{520} проводять на довжинах хвиль 420 і 520 нм у кварцових кюветах завтовшки 10 мм для білих виноматеріалів і вин та 1 мм для червоних виноматеріалів і вин відносно води.

Інтенсивність забарвлення I розраховують за формулою :

$$I = D_{420} + D_{520}$$

Відтінок забарвлення T розраховують як частку від ділення D_{420} і D_{520}

$$T = \frac{D_{420}}{D_{520}}$$

Результати округлюють до трьох десятих знаків [40].

Органолептичні характеристики

Оцінка органолептичних характеристик здійснювалась за допомогою профільного дескрипторного методу сенсорного аналізу. Кожен зразок оцінювали за такими основними показниками, як зовнішній вигляд, аромат, смак і після смак, за п'ятибальною шкалою, де 0 – не відчувається, 1 – слабкі відчуття,

					Науково-дослідна робота	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2 – середні відчуття, 3 – відчувається помітно, 4 – сильні відчуття, 5 – дескриптор привалює. В ході дегустації для кожного зразка було обрано 5 основних дескрипторів, які спостерігалися протягом усього часу витримки, а саме : нота дерева; нота меду; фруктова нота; ноти прянощів; м'якість у смаку.

9.3 Результати досліджень

Результати дослідження динаміки органолептичних і фізико-хімічних показників дистиляту протягом 4 місяців витримки дозволили встановити різницю між зразками. У процесі оцінювання було зафіксовано суттєвий вплив ступеня обпалення дубової тріски на смакові та ароматичні характеристики дистиляту.

Кольорові характеристики.

Колір напою змінювався від світло-золотистого при витримці на трісці зі скельного дуба, обпалення **М**, до темно-бурштинового при витримці на трісці суміші скельного і звичайного дубу обпалення **М++**. Інтенсивність кольору досягала оптимального рівня на четвертому місяці витримки (рис.9.2- 9.4).



Рис. 9.2. – Колір зразків дистиляту після тижня витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: 1 – скельний, **М**; 2 – скельний + звичайний, **М**; 3 – скельний + звичайний, **М+**; 4 – звичайний, **М**; 5 – звичайний, **М+** ; 6 – скельний + звичайний, **М++**.



Рис.9.3. – Колір зразків дистиляту через місяць витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: 1 – скельний, **М**; 2 – скельний + звичайний, **М**; 3 – скельний + звичайний, **М+**; 4 – звичайний, **М**; 5 – звичайний, **М+** ; 6 – скельний + звичайний, **М++**.



Рис. 9.4. – Колір зразків дистилату після 4-місячної витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: 1 – скельний, **М**; 2 – скельний + звичайний, **М**; 3 – скельний + звичайний, **М+**; 4 – звичайний, **М**; 5 – звичайний, **М+** ; 6 – скельний + звичайний, **М++**.

На наведених фото зафіксовано динаміку зміни кольору зразків у процесі витримки на дубовій трісці. На першому знімку всі зразки мають майже безбарвний або дуже світлий відтінок, що свідчить про початковий етап експерименту, коли екстракція речовин із дубової тріски ще не відбулася або тільки розпочалася.

На наступних зображеннях помітно, що рідина у колбах поступово набуває жовтуватого, а згодом і більш насиченого золотистого кольору. В окремих зразках відтінок стає інтенсивнішим, переходячи від світло-жовтого до бурштинового, у зразках суміші скельного та звичайного дубу обпалення **М** та **М+** . Це свідчить про активний процес екстракції фенольних сполук, танінів та інших речовин із дубової тріски у дистилат.

На фінальному фото, де зразки перелиті у келихи, чітко видно різницю у кольорі: від безбарвного (контрольний зразок без витримки) до різних відтінків жовтого й золотистого, залежно від ступеня обпалення дубової тріски. Таким чином, зразки з дубовою тріскою демонструють поступове насичення кольору, що є характерною ознакою витримки на деревині та підтверджує ефективність цього методу для формування органолептичних властивостей напою.

Динаміка змін у часі.

Щомісячні оцінювання виявили, що перші помітні зміни відбувалися вже через 1 місяць контакту дубової тріски з дистилатом. Найбільш значущі зміни спостерігалися протягом перших трьох місяців, а подальша витримка мала незначний вплив на якісні показники.

Оптимальний ступінь обпалення.

Ступінь обпалення **М+** - визнано найбільш ефективним для досягнення балансу між насиченістю смакових і ароматичних характеристик та відсутністю надмірної гіркоти чи дисбалансу. Цей ступінь забезпечував найгармонічніший профіль напою з м'якими дубильними нотами.

Характеристика сенсорного профілю зразків. Щодо органолептичних властивостей, сенсорний аналіз показав, що зразки з більш високим вмістом фенолів відзначалися насиченим і виразним смаком, іноді з присутністю гіркоти

та терпкості. Зокрема, зразок 4, де використовувалась тріска із звичайного дуба *середнього обпалення М*, проявив пряні та танінні нотки, тоді як у зразку 1 (дуб *скельний середнє обпалення М*) відчувалися теплі, округлі медові та фруктові відтінки, що вказує на більш збалансовану взаємодію дистиляту із дубовою тріскою (табл. 11.6).

Отримані результати демонструють, що використання дубової тріски є ефективним способом поліпшення якості виноградного дистиляту. Цей метод дозволяє досягти ефекту, подібного до традиційної витримки у дубових бочках, але за значно коротший час. Тріска з високим ступенем обпалення помітно підвищує концентрацію фенольних речовин у дистиляті, що впливає на більш виразний, іноді навіть перенасичений смаковий профіль. У той же час середній ступінь обпалення сприяє досягненню оптимального балансу між терпкістю та м'якістю, роблячи напій більш приємним для широкого кола споживачів. Важливим залишається контроль тривалості витримки для отримання гармонійного кінцевого продукту.

Загалом, цей підхід може бути успішно впроваджений у виробництво, адже він не лише скорочує витрати, а й підвищує якість кінцевої продукції, відповідаючи сучасним тенденціям у виноробстві

Таблиця 9.1 – Органолептичні характеристики зразків

№ зразка	Опис органолептичних показників
10 доба	
1	Медова нота, яблуко, нота дерева; смак приємний, теплий.
2	Ледве відчутна цукатна нота, сіно, нота дерева; смак жорсткий.
3	Солодкі ноти карамелі, цитрусові; смак приємний, м'який, маслянистий, округлий.
4	Пряна нота, нота дерева; смак жорсткий, танінний, маслянистий.
5	Деревні та фруктові ноти, трав'янистий тон; смак маслянистий, м'який, питкий, зігріваючий.
6	Медові ноти, копчена груша, печене яблуко, прянощі, карамельні ноти; смак маслянистий, м'який.
30 доба	
1	Фруктово-медові ноти, родзинки, сухофрукти, ноти деревини.
2	Неінтенсивна ароматика, ноти сливи, черешні; смак теплий.
3	Вершково-шоколадна нота, неінтенсивна; смак теплий, але грубий.
4	Кавова-шоколадна нота, вершки; делікатний аромат; смак жорсткий.
5	Солом'яно-деревні відтінки; смак м'який.
6	Слабка неінтенсивна ароматика, ледве відчутні фруктові ноти, ноти трав; смак м'який.

65 доба	
1	Медова нота, нота дерева, фруктова нота; смак насичений, терпкуватий, бархатистий.
2	Слабка нота дерева, солодка нота (цитруси); смак м'який, солодкий.
3	Екзотичні фрукти (лічі), карамель; смак м'який, теплий.
4	Нота меду акації; смак жорсткий.
5	Фруктові ноти, ноти дерева, прянощі; смак маслянистий, гострий, жорсткий. Підкреслені пряні акценти можуть стати більш збалансованими з часом.
6	Солодкі ноти, нота дерева, ваніль, копчена нота; смак м'який, зігріваючий.
72 доба	
1	Медова нота, слабка нота дерева, солодка нота; смак солонуватий, гострий, обпікаючий.
2	Шоколадні ноти, карамель, нота дерева, ваніль, легка фруктова нота; смак м'який, зігріваючий.
3	Ноти перцю (червоного), тим'ян, смородина; смак солонуватий, гострий.
4	Ноти білого перцю, груша, мед акації; смак м'який, трохи в'язучий, маслянистий.
5	Солодкі ноти, медові, ванільний цукор.
6	Печене яблуко, кориця, медова нота.
78 доба	
1	Ноти карамелі, зелене яблуко, бодян (аніс) і кардамон.
2	Шоколад, духмяний чорний перець.
3	Мішана ароматика, не чітка, сильно випирає спирт; смак пустий.
4	Солодкі ноти, вершки, ноти груші, ноти дерева; смак гострий, солоний, смак гвоздики.
5	Кавові ноти, ноти хмелю, чорний шоколад; смак солоний.
6	Квіткові ноти; смак солоний.

Оцінка органолептичних показників готових продуктів здійснювалась дегустаційною комісією за п'ятибальною шкалою. За результатами були побудовані профілограми органолептичної оцінки кожного з зразків. Результати представлені на рис. 9.5 – 9.10.



Рис. 9.5 – Профілограма органолептичної оцінки 1-го зразку



Рис. 9.6 – Профілограма органолептичної оцінки 2-го зразку



Рис. 9.7 – Профілограма органолептичної оцінки 3-го зразку



Рис. 9.8 – Профілограма органолептичної оцінки 4-го зразку



Рис. 9.9 – Профілограма органолептичної оцінки 5-го зразку



Рис. 9.10 – Профілограма органолептичної оцінки 6-го зразку

Фізико-хімічний аналіз

Під час аналізу фізико-хімічних властивостей виявлено, що ступінь обпалення дубової тріски безпосередньо впливає на концентрацію фенольних сполук у дистиляті (рис.11.11).

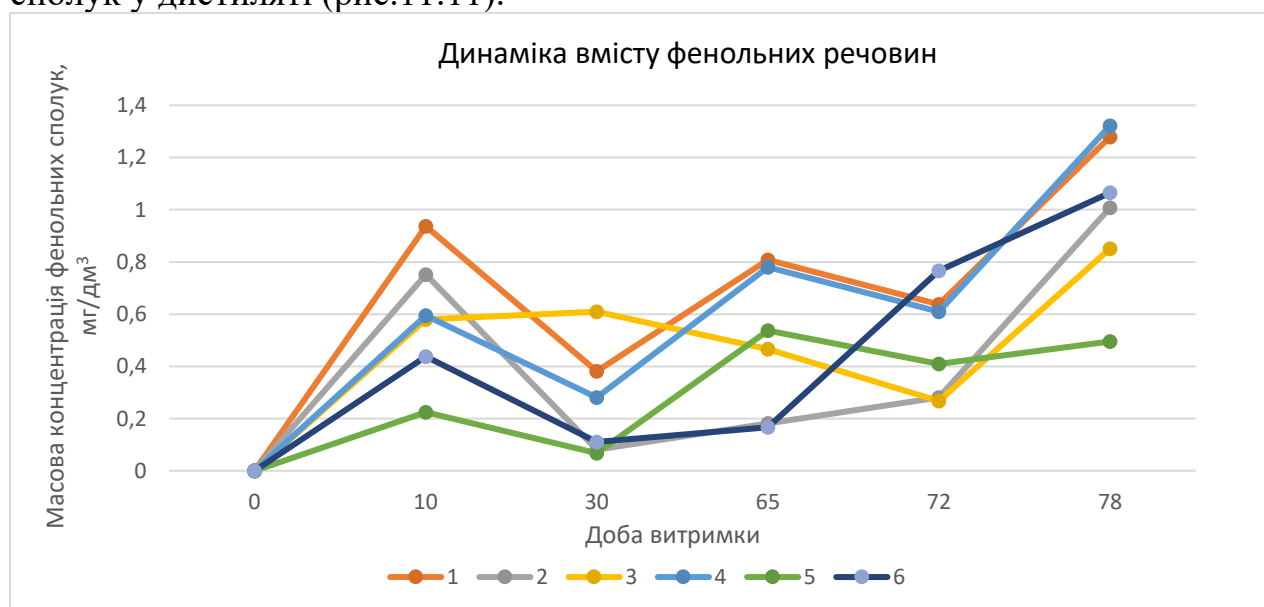


Рис. 9.11. – Динаміка вмісту фенольних речовин протягом витримки виноградного дистиляту: 1 – скельний, *M*; 2 – скельний + звичайний, *M*; 3 – скельний + звичайний, *M+*; 4 – звичайний, *M*; 5 – звичайний, *M+*; 6 – скельний + звичайний, *M++*.

Вміст фенольних сполук у всіх досліджуваних зразках збільшується з часом, що свідчить про поступову екстракцію цих речовин із дубової тріски. Найбільші показники фенолів на 78-й день витримки спостерігалися у зразках 1 (скельний дуб, *M*) – 1,279 г/дм³, 4 (звичайний дуб, *M*) - 1,322 г/дм³ та 6, де використовувалась тріска з скельного + звичайного дуба обпалення *M++* - 1,065

г/дм³, що можна пояснити високим ступенем обпалення тріски, застосованої для їх підготовки.

Зразки 2 (*скельний + звичайний, М*) і 3 (*скельний + звичайний, М+*), мали помірні значення фенольних речовин (1,008 г/дм³ і 0,851 г/дм³ відповідно), тоді як у зразку 5, з витримкою на звичайному дубі обпалення *М+*, концентрація була найнижчою — 0,495 г/дм³, хоча ступень обпалення не вважається низьким у цьому випадку.

Також було проведено визначення оптичних характеристик дистиляту, а саме визначення інтенсивності та відтінку забарвлення дистиляту.

Найбільш інтенсивніше забарвлення спостерігалось у зразку 1 (*скельний дуб, М*) - 0,122 у.о., що вказує на ефективну екстракцію кольорових компонентів при використанні тріски з середнім обпаленням з одного виду дубу. Помірну інтенсивність мають зразки 2 (*скельний + звичайний, М*) - 0,081 у.о. і 6 (*скельний + звичайний, М++*) - 0,0465 у.о., причому зразок 6 виділяється обробкою водяною парою, що сприяє насиченості кольору.

Найнижчі показники інтенсивності демонструють зразки 3 (*скельний + звичайний, М+*) - 0,03 у.о., 4 (*звичайний дуб, М*) - 0,0325 у.о. і 5 (*звичайний, М+*) - 0,0295 у.о., що свідчить про менш виражений вплив дубової тріски на забарвлення дистиляту (рис. 9.12).

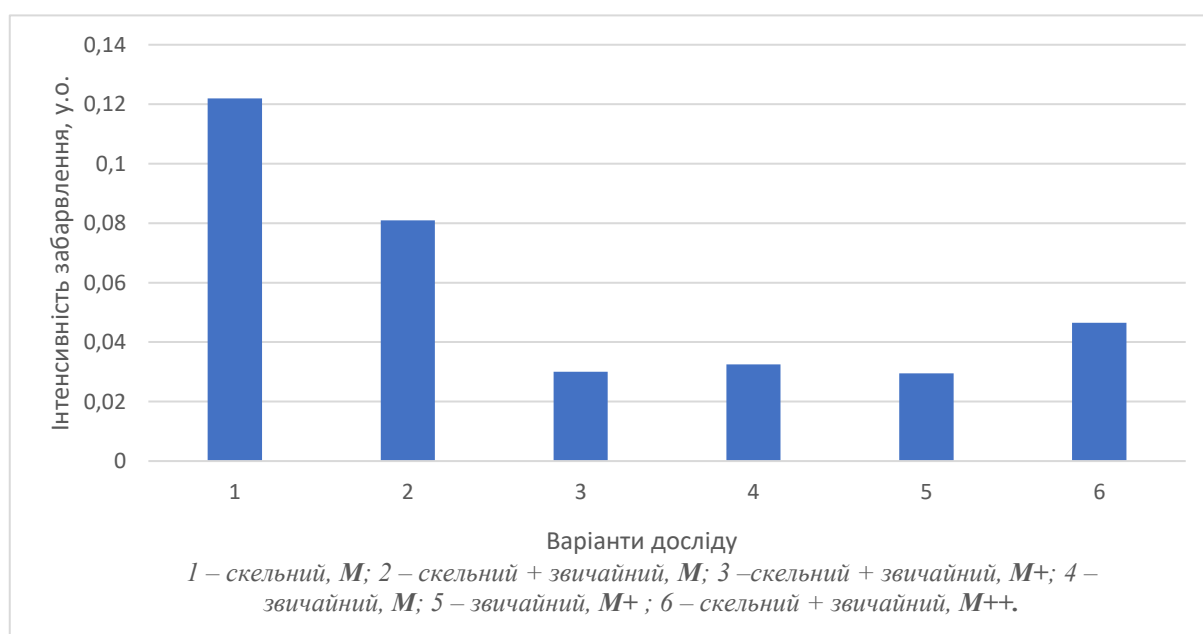


Рис. 9.12. – Діаграма показників інтенсивності забарвлення дистилятів витриманих на трісці різного ступеня обпалення.

Відтінок забарвлення варіюється від світло золотистого до насиченого бурштинового. Найяскравіший відтінок має зразок 6, де використовувалась тріска з *скельного + звичайного дуба обпалення М++* - 4,75 у.о., що свідчить про формування червонуватого або глибокого бурштинового кольору.

Зразки 1 (*скельний дуб, М*) - 4,19 у.о. і 2 (*скельний + звичайний, М*) - 4,23 у.о., демонструють класичний золотисто-бурштиновий відтінок, що є характерним для середнього обпалення. Менш насичені відтінки мають зразки 4,

зі звичайного дуба, *M* - 1,8 у.о. , 3 (скельний + звичайний, *M*+) - 1,35 у.о. та 5, з тріскою звичайного дуба обпалення *M*++ - 1,31 у.о., що свідчить про слабкий вплив дубової тріски (рис. 9.13).

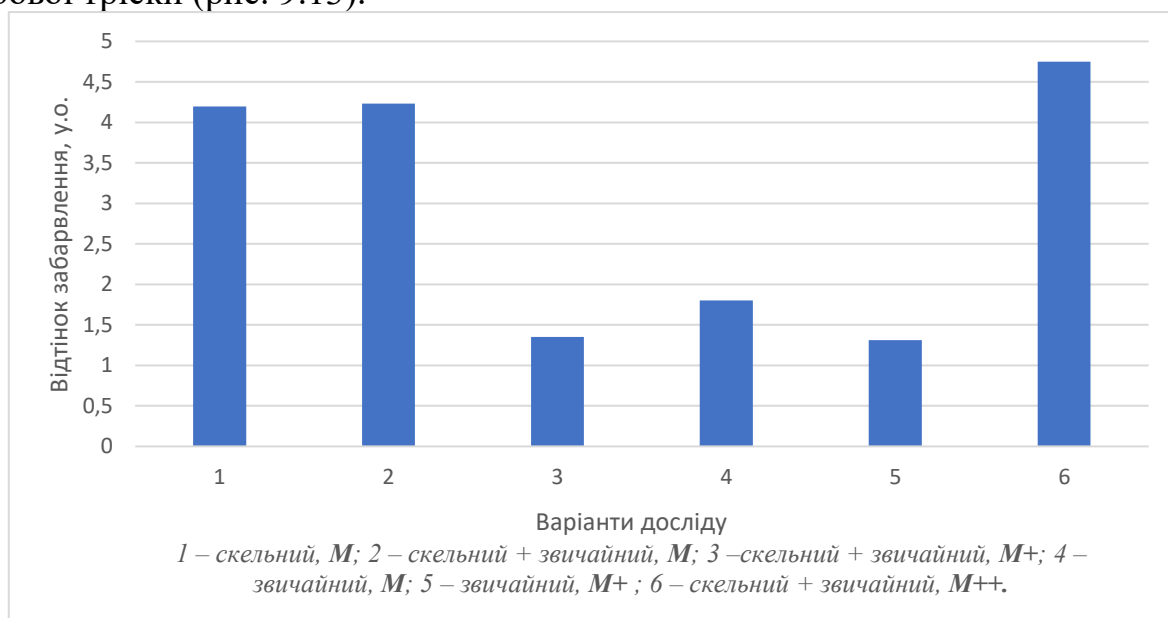


Рис.9.13. – Діаграма показників відтінку забарвлення дистилятів витриманих на трісці різного ступеня обпалення.

Загалом зразок 1, з скельного дуба і обпаленням *M*, поєднує високу інтенсивність і гармонійний відтінок, роблячи його найбільш збалансованим за кольоровими характеристиками.

Зразок 6, де використовувалась тріска з скельного + звичайного дуба обпалення *M*++ та новітня технологія обробки парою, виділяється найяскравішим відтінком, хоча поступається в інтенсивності.

Зразки 3 (скельний + звичайний, *M*++), 4 (звичайний дуб, *M*) і 5 (звичайний, *M*++), мають слабший як відтінок, так і інтенсивність серед інших зразків, що вказує на обмежену взаємодію дистиляту з тріскою.

Таким чином, можна стверджувати, що ступінь обпалення та додаткова обробка дубової тріски є ключовими факторами, що визначають кінцеві характеристики забарвлення дистиляту.

Висновок. У результаті наукової роботи було визначено оптимальний рівень обпалення дубової тріски для покращення органолептичних та фізико-хімічних показників виноградного дистиляту. Проведені аналізи продемонстрували, що використання дубової тріски різного ступеню обпалення та різних видів дуба дозволяє ефективно формувати колір, аромат і смак дистилятів за значно коротший термін.

Використання тріски різного ступеня обпалення забезпечує швидку екстракцію фенольних сполук, танінів та інших речовин. Найбільша концентрація фенольних речовин спостерігалася у зразках із тріскою скельного дуба обпаленням *M* – 1,279 г/дм³ та суміші скельного і звичайного дуба обпалення *M*++ - 1,065 г/дм³.

Інтенсивність та відтінок забарвлення виноградного бренді змінювався залежно від ступеня обпалення та виду дубової тріски. Найбільш інтенсивніше забарвлення спостерігалось у зразку 1 (*скельний дуб, М*) - 0,122 у.о.. Найяскравіший відтінок спостерігався у зразку 6, де використовувалась тріска з *скельного + звичайного дуба обпалення М++* - 4,75 у.о. Оптимальний баланс інтенсивності та відтінку кольору було досягнуто на четвертому місяці витримки.

Отже, зразки дубової тріски обпалення середнього (**М**) та середнього+ (**М+**), зокрема зі скельного дуба та його комбінації зі звичайним дубом, виявилися найкращими за органолептичними показниками. З точки зору фізико-хімічного аналізу, ці зразки мали оптимальний вміст фенольних сполук, що забезпечує стабільність якості та глибокий ароматичний профіль. Таким чином зразки дубової тріски 3 та 4 є найбільш доцільними для отримання високоякісного бренді.

Найбільші зміни органолептичних та фізико-хімічних властивостей відбуваються протягом перших трьох місяців витримки. Подальша витримка не призводить до значних змін, тому оптимальним терміном витримки можна вважати 3 місяці.

Отримані результати підтверджують доцільність впровадження дубової альтернативи у виробництво виноградного бренді, що дає можливості для створення високоякісного продукту, адаптованого до сучасних потреб ринку.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було досліджено та обґрунтовано вибір дубової альтернативи для виробництва бренді виноградного ординарного, а також розроблено інноваційну технологію витримки коньячного спирту з використанням дубової клепки.

Проведене наукове дослідження дозволило оцінити вплив не лише різних ступенів обпалення дубової тріски, а й різних видів дуба таких як : звичайного, скельного та американського. А також методів їх підготовки: сушіння, випалювання, обробка паром на органолептичні та фізико-хімічні характеристики виноградних дистилятів та підтвердити ефективність запропонованих рішень.

Встановлено, що застосування тріски дозволяє значно скоротити термін витримки дистилятів. Оптимальний час витримки – 3 місяці, подальша витримка призводить до погіршення органолептичних показників. Оптимальний вміст фенольних речовин в дистиляті становить 1,065 -1,322 г/дм³, оптичні показники при цьому, інтенсивність забарвлення, на рівні 0,0325 – 0,122 у.о., а відтінок забарвлення – 1,8 – 4,75 у.о.

Доведено, що використання тріски різного ступеня обпалення та суміші різних видів дубів з додатковими обробками, дозволяє набутти дистиляту таких тонів як: ваніль, карамельних відтінків, димних відтінків, ноти меду та фруктів, що значно розширює смаковий профіль готового продукту.

Запропоновані рішення в роботі, такі як використання дубової клепки замість традиційних бочок, а також оптимізація підготовки дуба, вибір виду, ступеня обпалення та обробки, сприяють підвищенню ефективності виробництва. Зокрема, це дозволяє знизити виробничі витрати, скоротити терміни витримки та підвищити рентабельність продукції.

У роботі розроблено інноваційну технологію бренді з використанням дубової альтернативи, проведено технологічні розрахунки, досліджено вплив ступеня обпалення дубової клепки на органолептичні та фізико-хімічні властивості напою, а також запропоновано ефективні методи контролю якості.

Це дозволить скоротити витрати на виробництво, підвищити якість продукції, забезпечити стабільність смакових характеристик та збільшити обсяги виробництва. В результаті підприємство зможе закріпитися на ринку, розширити асортимент та залучити нових споживачів, що сприятиме його економічному зростанню.

Таким чином, результати виконаної роботи доводять, що впровадження сучасних технологій, оптимізація виробничих процесів і орієнтація на екологічність є запорукою успішного розвитку підприємств харчової промисловості.

					Загальні висновки	Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Canas, S., Caldeira, I., Anjos, O., & Belchior, A. P. (2021). "Wood-related volatile compounds in aged wine spirits: A review." *Food Chemistry*.
2. Codex Alimentarius. URL: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/> (Дата звернення: 30.05.2025)
3. J. Delassus, P. Schönenberger, P. Rébénague, B. Bach Changins, viticulture and enology, *University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland*, Route de Duillier 50, 1260 Nyon, Switzerland
4. Krstić Jelena D., Kostić-Stanković Milica M., Veljović Sonja P. : Traditional and innovative aging technologies of distilled beverages: The influence on the quality and consumer preferences of aged spirit drinks. *Journal of Agricultural Sciences*. 2021. Volume 66, Issue 3, P.: 209-230. URL: [DOI Serbia - Traditional and innovative aging technologies of distilled beverages: The influence on the quality and consumer preferences of aged spirit drinks - Krstić, Jelena D.; Kostić-Stanković, Milica M.; Veljović, Sonja P.](#) (Last accessed: 17.05.2025).
5. Martínez-Gil, A., et al. (2018). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(11), 3086-3094.
6. Pereira, V., et al. (2019). "Evolution of brandy aroma during aging." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
7. Zea, L., et al. (2020). "Chemical markers of aging in wine spirits." *Foods*.
8. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції: підручник. Одеса: Антант, 2019. 375 с.
9. Виготовлення дубової клепки. URL: [From Forest to Barrel: Stave Mill | ISC Barrels](#) (Дата звернення: 15.02.2025)
10. Види дубів для витримки URL: [What is the Best Type of Oak Barrel for Aging Wine? - Rocky Mountain Barrel Company](#) (Дата звернення: 17.02.2025)
11. Гідротермічна обробка клепки. URL : https://www.researchgate.net/publication/345657178_Oak_barrel_tannin_and_toasting_temperature_Effects_on_red_wine_condensed_tannin_chemistry (Дата звернення: 27.02.2025)
12. ДСТУ 4623:2023. Цукор білий. Загальні технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2023. 20 с.
13. ДСТУ 4700:2006. Коньяки України. Технічні умови. [Чинний від 2008-02-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 16 с.
14. ДСТУ 7477:2013. Сироп цукровий для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. [Чинний від 2014-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 23 с.
15. ДСТУ 7545:2014 Колер для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. [Чинний від 2015.04.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2014. 20 с.

					Список використаної літератури	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

- 16.ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
- 17.ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу (ISO 22000:2018, IDT). Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»). 2019. 45 с.
- 18.Дуб американський білий. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Quercus_alba (Дата звернення: 18.02.2025)
- 19.Дуб звичайний — Вікіпедія (Дата звернення: 18.02.2025)
- 20.Дуб скельний. URL: [Дуб скельний — Вікіпедія](#) (Дата звернення: 18.02.2025)
- 21.Карпенко, В. В. Основи технології виноробства. Київ: Аграрна освіта, 2017.а
- 22.Картонний фільтр. URL: https://casta-vinodelov.com/ua/catalog/karton_filtrovalnyy_razmer_20_20_grubaya_ochistka/ (Дата звернення 09.02.2025)
- 23.Картонний фільтр-прес. URL: <https://www.vinorobkovach.com.ua/proffi/filtr-press-f-30.html> (Дата звернення 09.02.2025)
- 24.Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2012. 68 с. (№ 8116)
- 25.Мельник О.П., Янчик М.В. Основи управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Модуль 2. Основи НАССР: метод. рекомендації до провед. практ. занять для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія», ден. форми навч. Київ.: НУХТ, 2022. 42 с. (73.222-2023).
- 26.Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїчук, Н.А. Гусятинська, [СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко. К.: НУХТ, 2024. 62 с.
- 27.Олійник, С. І. Якість цукрового сиропу для лікєро-горілчаного виробництва / С. І. Олійник. *Цукор України*. 2015. №8 (116). С. 21.

					Список використаної літератури	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		83

28. Очищення клепок при регенерації. URL : https://www.researchgate.net/profile/Roman-Reh/publication/346603063_Handbook_of_wood_chemistry_and_wood_composites_second_edition/links/5fcc8e23299b188d4f97606/Handbook-of-wood-chemistry-and-wood-composites-second-edition.pdf (Дата звернення: 27.02.2025)
29. Рудь Т.Р., Білько М.В. Вплив дубової тріски на органолептичні характеристики виноградного дистилату в процесі витримки. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: тези доповіді 91-шої Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 7-11 квітня 2025 р.* Київ: НУХТ, 2025
30. СОУ 15.9-37-237:2005. Вода підготовлена для лікero-горілчаного виробництва. Технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 38 с.
31. Термотермічна обробка. URL: <https://oeno-one.eu/article/view/3487> (Дата звернення: 27.02.2025)
32. Технології продуктів спиртового бродіння. Модуль 4. Технологія вина із винограду [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти / уклад. М.В. Білько, І.М. Баби́ч, А.М. Куц. Київ: НУХТ, 2024. 125 с.
33. Технологічні комплекси харчових виробництв : навчальний посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун, О. О. Губеня, М. Г. Десик, О. М. Чепелюк. Київ : Видавництво «Сталь», 2017. 456 с.
34. Технологія вина з винограду і плодово-ягідної сировини Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, А.М. Куц, І.М. Баби́ч. Київ: Млин Медіа, 2025. 322 с.
35. Технологія обпалення клепок. URL: <https://bousinage.com/uk/technology/> (Дата звернення: 20.03.2025)
36. ТІ У 00011050-15.91.10-2:2008 «Технологічна інструкція на виробництво коньячних спиртів», затв. Держпродом Мінагрополітики України
37. ТІ У 00011050-15.91.10-3:2008 «Технологічна інструкція на виробництво коньячних спиртів витриманих», затв. Держпродом Мінагрополітики України
38. Характеристика летких сполук та сенсорні властивості коньяків, витриманих з різною підсмаженою деревною тріскою. URL: [Characterization of volatile compounds and sensory properties of spine grape \(Vitis davidii Foex\) brandies aged with different toasted wood chips - ScienceDirect](#) (Дата звернення: 15.05.2025)

					Список використаної літератури	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

- 39.Хімічна обробка клепок. URL : <https://www.mdpi.com/1420-3049/28/2/620>
(Дата звернення: 27.02.2025)
- 40.Циганкова, О. В. Удосконалення технології столових вин регулюванням вмісту фенольних речовин : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.05 "Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння" / Циганкова Олена Вікторівна ; Нац. ун-т харч. технол. - Київ, 2019. - 20 с.

					Список використаної літератури	Лист
						85
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

89

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

3-7 квітня 2023 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2023

9. Конкурси та дегустації як інструмент популяризації вітчизняних вин та алкогольних напоїв

Анастасія Галаніна, Тетяна Рудь, Марина Білько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із інструментів формування культури споживачів вина та алкогольних напоїв та просування вітчизняного виробника є дегустації, які проводяться на фестивалях, форумах, конференціях, у рестораних закладах, базах підприємств та на національних та міжнародних спеціалізованих виставках.

Мета дослідження. Є вивчення особливостей популяризації вітчизняних вин та алкогольних напоїв на міжнародних виставках та дегустаціях.

Матеріали та методи. Інформаційною базою були наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених та офіційні джерела статистичної інформації.

Результати. Нові реалії після широкомасштабного вторгнення російських військ в Україну та мужній супротив українського народу викликають бажання у світової спільноти зануритися в нашу культурну спадщину. Не виключення становлять і алкогольні напої, які все частіше можна зустріти на міжнародних виставках, в рамках яких проводять конкурси та дегустації.

Слід віддати належне позитивним змінам в українському законодавстві та вітчизняному виробнику, який зробив ставку на якість, унікальність та автентичність.

Винні конкурси представляють собою змагання напоїв з метою виявлення кращих з них. За оцінками фахівців [1], сьогодні в світі нараховується 568 винних конкурсів, з яких 54 % відбуваються в Європі, ще 23 % – у Північній Америці.

За останній рік українські вина були представлені на багатьох виставках та конкурсах. Серед них 30-й дегустаційний конкурс Mondial des Vins Extrêmes – concorso enologico в Італії, ProWein 2023 в Німеччині, Decanter World Wine Awards у Великобританії, Paris Wine Cup 2022 у Франції, Alberta Food & Beverage Expo Consumer Choice Awards в Канаді та ін., на яких українські вина вибороли достойні місця та отримали відзнаки та медалі.

В рамках Паризької сільськогосподарської виставки 2023, де були представлені українські товари, відбулися змагання серед молодих європейців – Конкурс дегустації вин молодими спеціалістами, де в цьому році були запрошені і українські молоді дегустатори.

В Україні останнім часом набувають популярності різні заходи, пов'язані з ознайомленням споживачів з винами та алкогольними напоями вітчизняних виробників шляхом організації дегустації різного формату – онлайн дегустації, у винних барах, спеціалізованих магазинах, в рамках екскурсій безпосередньо на підприємствах. Організуються школи, курси та сертифікатні програми, які пропонують послуги щодо навчання споживачів основам дегустації, які користуються популярністю. Все частіше споживачів залучають для участі в опитуваннях, пов'язаних з якістю та вибором вин, які проводять на спеціалізованих виставках.

Висновки. Дегустаційні конкурси та міжнародні виставки сприяють популяризації українських вин та алкогольних напоїв та розвитку культури їх споживання.

Література. Актуальні проблеми управління виноградно-виноробним комплексом: монографія / І.М. Бабич, Д.І. Басюк, М.В. Білько та ін.; за ред. Шияна П.Л., Басюк Д.І. Кам'янець-Подільський. 2014. 252 с.

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

**90-та
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у XXI
столітті"**

11–12 квітня 2024 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2024

16. Сучасні тенденції витримки пива в бочках з-під вина

Тетяна Рудь, Софія Сказько, Микола Іващин, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В останні десятиліття споживачі виявляють інтерес до ексклюзивних пивних продуктів, що стимулює пивоварів експериментувати із різними способами витримки готової продукції у бочках. Використання бочок з-під вина створює унікальні можливості для надання пиву нових особливостей.

Мета дослідження. Вивчення покращення смакових якостей пива шляхом витримки у бочках з-під вина.

Матеріали та методи. Інформаційною базою були наукові публікації зарубіжних вчених та інтернет джерела.

Результати. Деякі сорти пива витримуються в бочках. У переважній більшості використовуються бочки після спиртних напоїв, зокрема віскі, рому, джину, текілі [1]

Ламбік є бельгійським пивом, яке ферментують і витримують у дерев'яних бочках, подібних до тих, що використовуються для вина. Вік бочок, які використовуються в традиційних бельгійських броварнях для ламбіку, може сягати 150 років. Напій зазвичай витримують від одного до трьох років. Виробники ламбіку використовують як нові, так і старі бочки з виноробних регіонів Іспанії, Португалії, Греції та Франції. [2]

Технологія ламбіку заснована на процесі бродіння з використанням місцевих дріжджів і бактерій. За органолептичними властивостями готовий напій нагадує натуральні вина. Зброджування передбачає "дике" бродіння місцевими мікроорганізмами. На першій стадії, яка триває від трьох до шести місяців утворюється переважно етанол. На другій стадії утворюються переважно кислоти. Ця стадія триває 12...24 місяців [3].

На відміну від бочок з-під бурбона, де вміст спирту негативно впливає на *Lactobacillus*, *Pediococcus* і дикі дріжджі *Brettanomyces*, винні бочки можуть бути живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів. Використання таких бочок є проблематичним для приготування класичного пива, але можуть бути доцільними для виробництва кислих сортів пива, зокрема бельгійського кислого елю [2].

Ламбік, витриманий протягом декількох місяців у бочках з-під вина, має високу кислотність і зберігає залишкову солодкість. Молодий ламбік є незбалансованим за органолептичними показниками, оскільки немає оформленого профілю. За рік витримки у напої посилюються фруктові аромати. Старий ламбік набуває оригінальних смако-ароматичних властивостей та рожево-буриштинового кольору [4].

Висновки. Використання бочок з-під вина для витримки пива має значний потенціал для розвитку пивоварної індустрії. Витримка пива у таких бочках надає готовій продукції унікальні смакові та ароматичні характеристики.

Література

1. Barrel Aging Beer: What Does It Do? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.funkypicnicbrewery.com/blog/barrel-aging-beer?format=amp>.
2. Barrel-aged beer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: 3. https://en.wikipedia.org/wiki/Barrel-aged_beer.
3. The Oxford Companion to Beer definition of lambic [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://beerandbrewing.com/dictionary/yMMOVuzEum/>.
4. Jean-Xavier G. Classicbeerstyleseries: Lambic / GuinardJean-Xavier.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК



XII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»

присвячена 15-ти річчю факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
XII Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2024

УДК 66.3.452.4

Т.Р. Рудь, С.І. Сказько, студенти бакалаврату

Р.М. Мукоїд, доцент к.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

В.П. Василів к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СПОСІБ ВИТРИМКИ ПИВА В БОЧКАХ

Бочкове пиво – це пиво, витримане в дерев'яних бочках протягом певного часу. Як правило, в таких бочках колись зберігалися бурбон, віскі, вино або, меншою мірою, бренді, херес і портвейн. У Бельгії існує особлива традиція бочкового пива, особливо ламбіку. Перше бочкове пиво було виготовлене на початку 1990-х років у США. [1]

Деревина бочки відіграє важливу роль у формуванні аромату, який просочується в пиво під час дозрівання. Дуб – найпоширеніша деревина. Він водонепроникний, але пористий, що дозволяє пиву проникати в деревину і вбирати дубові аромати.

Бочки зазвичай обвуглюються зсередини, що призводить до легкого, середнього та сильного підсмажування. Ступінь обвуглювання визначає інтенсивність аромату, який надає бочка. Пиво може витримуватися від шести місяців до кількох років. Різні сорти пива потребують різної тривалості витримки в бочці.

Деревина дуба пориста, тому пиво, витримане в бочках, вбирає в себе аромат деревини бочки. Найчастіше для виготовлення бочок використовують французький та американський дуб. Американський дуб має сильні ноти ванілі, хлібопекарських спецій, кропу і мускатного горіха. Французький дуб має більш тонкі аромати, такі як шоколад і м'які спеції.

Витримка в бочці повільно насичує пиво киснем. Коли кисень повільно просочується в пористі дубові бочки, він створює різні аромати в пиві. Повільне окислення зменшує гіркоту пива і дозволяє іншим ароматам виділитися.

Деревина в бочках є домом для різних бактерій і диких дріжджів, які потрапляють у пиво під час дозрівання. У той час як у звичайній практиці пивоваріння пиво ретельно контролюється, щоб уникнути забруднення іншими бактеріями, окрім пивних дріжджів, пиво, витримане в бочці, отримує користь від контакту з іншими організмами.

Велика кількість мікрофлори, що з'являється під час витримки в бочці, насправді привносить нові аромати і пом'якшує загальний смак пива. Однак деякі сорти пива можна витримати, щоб повністю розкрити їхній тривалий смак. Успіх або невдача витримки в бочці залежить від типу пива.

Пиво з більш високим вмістом алкоголю має більше шансів розвинути свій смак під час витримки. Хмільне пиво також більш схильне до недозрівання; IPA не підходить для витримки через свій сильний хмільний аромат.

Стаути та портери відомі як пиво, придатне для витримки. Однак це не єдині сорти пива, придатні для витримки. Кисле пиво містить пробіотичні молочнокислі бактерії, які розвиваються в процесі витримки. Це призводить до появи кислого і фруктового смаку. [2]

Наразі американські бочки з-під бурбону користуються найбільшим попитом для витримки пива в бочці. Однією з причин є їх легка доступність, іншою причиною є їх інтенсивні смакові характеристики. Бурбон повинен витримуватися протягом двох років з нового американського дуба. Бочки для бурбону обвуглилися всередині, це вугілля разом із характером дуба може проникати в пиво, створюючи неймовірну суміш ванілі, карамелі, іриски, тостів та/або аромати та смаки диму.

Бочки для віскі надають пиву подібний смак отриманий шляхом витримки пива в бочках для бурбону, але пиво має менш насичений аромат та смак. [3]

На відміну від бочок з-під бурбону, де вміст алкоголю вбиває такі бактерії, як лактобактерії, а також дикі дріжджі *Brettanomyces*, порожні винні бочки часто стають середовищем для їхнього розмноження. Хоча така мікрофлора вважається проблемою для більшості виробників пива та вина, вона необхідна для створення багатьох стилів кислого пива, натхненних бельгійською традицією виробництва кислого пива. Як наслідок, більшість винних пив, витриманих у бочках, перетворюються на сезонні дикі пива та інші кислі сорти пива. [1]

Висновок

Використання бочок для витримки пива є перспективним напрямком розвитку пивоварної промисловості, який сприятиме розширенню асортименту продукції, підвищенню конкурентоспроможності пивоварних підприємств та задоволенню смакових потреб споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barrel-aged beer [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Barrel-aged_beer
2. The Process and Benefits of Barrel Aging Beer [Електронний ресурс]. –2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://northeastbarrelcompany.com/2021/07/10/the-process-and-benefits-of-barrel-aging-beer/>
3. Marty N. Beer for dummies / N. Marty, E. Steve, OverDrive. – Foster City: IDG Books Worldwide, 2011. – 368 с.

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2025

22. Вплив дубової тріски на органолептичні характеристики виноградного дистиляту в процесі витримки

Тетяна Рудь, Марина Білько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасній практиці виробництва алкогольних напоїв спостерігається тенденція до використання альтернативних методів витримки. Традиційний метод витримки в дубових бочках забезпечує формування складного органолептичного профілю, але має ряд обмежень, що стимулюють пошук нових підходів.

Метою досліджень було визначення оптимального терміну витримки виноградного дистиляту на дубовій трісці на основі аналізу органолептичних характеристики та встановлення оптичних характеристик та вмісту фенольних сполук, які характеризують витримані дистиляти.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження був виноградний дистилят, міцністю ... % об., витриманий на дубовій трісці різного ступеня обпалення. Витримку дистиляту здійснювали протягом 2,5 місяців за температури 14 ± 3 °C в скляній тарі в темному приміщенні. В дистилятах кожні два тижні визначали об'ємну частку спирту, оптичні показники кольору – інтенсивність та відтінок, вміст фенольних сполук та здійснювали сенсорний аналіз.

Результати та обговорення. На початковому етапі витримки протягом перших двох тижнів органолептичні характеристики дистилятів набули легких деревних нот, які поступово інтегрувалися з ароматами молодого винограду. Подальша витримка сприяла формуванню виразних нот ванілі та карамелі, що свідчило про активізацію процесів екстракції ароматичних речовин з дубової щепи. Після 1,5-місячної витримки в дистилятах відчувалася значна різниця між зразками. У зразках із щепою середнього обпалення домінували приємні ноти сухофруктів, горіхів та легкий відтінок прянощів, тоді як у зразках із сильно обпаленим деревом почали з'являтися інтенсивні димні та пряні аромати, які стали превалюючими над виноградною нотою.

Наприкінці двох місяців витримки у зразках із щепою середнього обпалення було відзначено гармонійний баланс між деревними, фруктовими та карамельними нотою. У той же час, зразки із сильно обпаленим деревом мали більш насичений, але менш збалансований ароматичний профіль.

Встановлено оптимальний термін витримки виноградного дистиляту залежно від ступеня обпалення тріски. Аналіз фізико-хімічних показників якості дозволив встановити значення оптичних характеристик та вміст фенольних речовин, які характерні для оптимального періоду витримки виноградного дистиляту.

Висновки. Використання дубової щепи для витримки виноградного дистиляту дозволяє збагатити його смакові та ароматичні властивості. Оптимальний термін витримки дистиляту на трісці середнього ступеня обпалення складає 8 тижнів, сильного – 6 тижнів.

Література

1. Smith, J., & Brown, L. (2023). Modern Techniques in Distillate Aging. *Journal of Oenology*, 45(2), 120–130.
2. Rossi, F., & Garcia, M. (2022). Oak Chips and Flavor Development in Grape Distillates. *Wine Research Studies*, 10(3), 50–61.
3. Kim, Y., & Chen, H. (2021). Influence of Barrel Alternatives on Spirit Maturation. *Distillation Science*, 8(1), 14–23.





Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Науковий центр «Український інститут вина»



Реєстраційний № 631/22

Склала іспит з оцінкою
79 балів (С)

за такими модулями:

Сертифікат

Даним сертифікатом засвідчується, що

**Тетяна
Рудь**

з 09 листопада до 20 грудня 2022 року пройшла
навчання за програмою «Професія сомельє та
науково-практичні основи дегустації вин та
алкогольних напоїв» обсягом 3 кредити ЄКТС.

Модуль 1

Класифікація вин і алкогольних
напоїв України та європейських
країн. Виноробна термінологія.
Сорти винограду

Модуль 2

Характеристика виноробних
регіонів України та світу

Модуль 3

Теоретичні та практичні основи
дегустації вин і алкогольних
напоїв. Хвороби та недоліки вин

Модуль 4

Професія сомельє. Карта вин.
Еногастрономія



Ректор НУХТ, проф. Олександр ШЕВЧЕНКО



Директор
Наукового центру «УІВ»
Володимир КУЧЕРЕНКО

Адреса: Україна, 01001, м. Київ-33, вул. Володимирська, 98
Тел.: (044) 298-95-33
www.nuft.edu.ua