

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

« » лютого 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
із спеціальності 181 «Харчові технології»
(шифр та назва спеціальності)**

**на тему: «Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням
альтернативних способів витримки»**

Виконав: здобувач 2 курсу,
групи ТБ-2-7М

Осауленко Денис Русланович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник Білько Марина Володимірівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

_____ Денис ОСАУЛЕНКО
(підпис)

Київ НУХТ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства

Освітній ступінь – магістр

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Технології продуктів бродіння і виноробства»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння і виноробства

_____Анатолій КУЦ

« ____ » _____ 202_ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

ОСАУЛЕНКУ ДЕНИСУ РУСЛАНОВИЧУ

1. Тема роботи: **«Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням альтернативних способів витримки»**

Керівник роботи Білько Марина Володимирівна, професор, д.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «31» жовтня 2022 року № 773-КС

2. Строк подання роботи 01 лютого 2023 року

3. Вихідні дані до роботи:

1. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

2. Провести експеримент з витримкою пивних дистилятів на альтернативних дубових матеріалах

3. Встановити вплив альтернативних матеріалів на зміну якості пивного дистиляту.

4. Дослідити органолептичні характеристики пивних дистилятів та фізико-хімічні властивості в динаміці витримки

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульна сторінка. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ 1. Дослідження процесу витримки пивних дистилятів з використанням альтернативних методів (аналітичний огляд). 2.

Матеріали, методи та методика досліджень. 3. Наукове обґрунтування використання альтернативних методів витримки в технології пивних дистилятів

(експериментальна частина). 4. Оптимізація технології витримки пивних дистилятів

5. Соціально-економічна ефективність роботи. 6. Охорона праці 7. Цивільний захист. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки

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

Таблиці з результатами досліджень – 3 шт.

Рисунки з результатами досліджень – 13 шт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада	Підпис, дата
--------	------------------------------	--------------

	консультанта	завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 31 серпня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук та підготовка аналітичного огляду за темою дослідження	13-29.10.22	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки отриманих результатів	30.10-4.11.22	виконано
	1-а атестація	5.11.2022	
3.	Провести дослідження органолептичних характеристик та фізико-хімічних показників пивного дистиляту в процесі витримки з альтернативою дубовій бочці	05-27.11.22	виконано
4.	Дослідити, обґрунтувати вибір дубової тріски в технології витриманих пивних дистилятів	28.11-22.12.22	виконано
	2-а атестація	23.12.22	
5.	Підготовка розділу з цивільного захисту та погодження його з керівником	23-31.12.22	виконано
6.	Підготовка розділу з охорони праці та погодження його з керівником	01-03.01.23	виконано
7.	Розрахунки із застосування методів статистики	04-06.01.23	виконано
8.	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	07-08.01.23	виконано
9.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи	09-28.01.23	виконано
10.	Подання роботи в комісію для перевірки на академічний плагіат	29-31.0.23	виконано
11.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01-07.02.23	виконано
12.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	03.-08.02.23	виконано
13.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

(підпис)

Денис ОСАУЛЕНКО

Керівник роботи, професор, д.т.н

(підпис)

Марина БІЛЬКО

АНОТАЦІЯ

Осауленко Денис Русланович «Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням альтернативних способів витримки». Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології» Національний університет харчових технологій, Київ, 2023.

В кваліфікаційній роботі було досліджено вплив дубової тріски різного ступеня обпалення на зміну органолептичних та деяких фізико-хімічних показників якості пивних дистилятів.

Обґрунтовано вибір виробництва пивних дистилятів з використанням дубової тріски різного ступеня обпалення для отримання напоїв різних стилів. Поява на ринку пивних дистилятів надасть можливість переробляти нереалізоване пиво, що сприятиме розвитку безвідходних технологій.

Встановлено, що в процесі витримки пивних дистилятів на дубовій трісці відбувається зміна зовнішніх характеристик дистилятів, вони набувають приємного світло бурштинового кольору. Доведено, що рівномірне екстрагування фенольних речовин в дистиляти у разі використання тріски М та М+ з середніми ступенями обпалення. В процесі витримки на дубовій трісці відбувається суттєва зміна ароматичного та смакового профілів пивного дистиляту. Дубові тріски з різним ступенем обпалення по різному формують їх органолептичні характеристики та протягом 2 тижнів витримки можна отримати різні стилі пивних дистилятів.

Розроблено принципову технологічну схему пивних дистилятів з дубовою тріскою.

В роботі представлено оптимізація технологічного процесу витримки пивних дистилятів на основі аналізу дегустаційної оцінки та вмісту фенольних речовин.

Робота містить розділи «Охорона праці» та «Цивільний захист».

Робота складається з 7 розділів, висновків, списку літературних джерел та додатків. Робота виконана на 57 сторінках, ілюстрована 3 таблицями та 13 рисунками.

Ключові слова: пивний дистилят, дубова тріска, ступінь обпалення, витримки, органолептична характеристика, сенсорний аналіз, фенольні речовини

ANNOTATION

Osaulenko Denys Ruslanovych «Improving the technology of beer distillates using alternative aging methods». Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 181 "Food Technologies" National University of Food Technologies, Kyiv, 2023.

In the qualifying work, the effect of oak chips of different degrees of burning on the change of organoleptic and some physicochemical indicators of the quality of beer distillates was investigated.

The choice of production of beer distillates using oak chips of different degrees of firing to obtain drinks of different styles is substantiated. The appearance of beer distillates on the market will provide an opportunity to process unsold beer, which will contribute to the development of waste-free technologies.

It was established that in the process of aging beer distillates on oak chips, the external characteristics of the distillates change, they acquire a pleasant amber light. It has been proven that the uniform extraction of phenolic substances into distillates in the case of using M and M+ cod with medium degrees of burning. In the process of aging on oak chips, there is a significant change in the aromatic and taste profiles of the beer distillate. Oak shavings with different degrees of burning form their organoleptic characteristics in different ways, and during 2 weeks of aging, different styles of beer distillates can be obtained.

A basic technological scheme of beer distillates with oak chips has been developed. The work presents the optimization of the technological process of aging beer distillates based on the analysis of the tasting evaluation and the content of phenolic substances.

The work contains sections "Labor protection" and "Civil protection".

The work consists of 7 chapters, conclusions, a list of literary sources by name and appendices.

The work is completed on 57 pages, illustrated with 3 tables and 13 figures.

Key words: beer distillate, oak chips, degree of roasting, aging, organoleptic characteristics, sensory analysis, phenolic substances

ABSTRAKCYJNY

Osaulenko Denys Ruslanovych "Poprawa technologii destylatów piwnych z wykorzystaniem alternatywnych metod leżakowania." Praca kwalifikacyjna na uzyskanie tytułu magistra w specjalności 181 „Technologie żywności” Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności, Kijów, 2023 r.

W pracy kwalifikacyjnej badano wpływ zrębki dębowej o różnym stopniu wypalenia na zmianę organoleptycznych i niektórych wskaźników fizykochemicznych jakości destylatów piwnych.

Uzasadniony jest wybór produkcji destylatów piwnych z wiórów dębowych o różnym stopniu wypalania w celu uzyskania napojów o różnych stylach.

Pojawienie się na rynku destylatów piwnych stworzy szansę na przerób niesprzedanego piwa, co przyczyni się do rozwoju technologii bezodpadowych. Stwierdzono, że w procesie leżakowania destylatów piwnych na zrębkach dębowych zmieniają się cechy zewnętrzne destylatów, nabierają one przyjemnego bursztynowego światła. Udowodniono, że równomierna ekstrakcja substancji fenolowych do destylatów w przypadku zastosowania dorsza M i M+ o średnim stopniu wypalenia. W procesie leżakowania na zrębkach dębowych następuje istotna zmiana profilu aromatycznego i smakowego destylatu piwnego. Wióry dębowe o różnym stopniu wypalenia w różny sposób kształtują swoje cechy organoleptyczne, aw ciągu 2 tygodni leżakowania można uzyskać różne style destylatów piwnych.

Opracowano podstawowy schemat technologiczny destylatów piwnych z wiórkami dębowymi. W pracy przedstawiono optymalizację procesu technologicznego dojrzewania destylatów piwnych na podstawie analizy oceny degustacji oraz zawartości substancji fenolowych.

Praca zawiera działy „Ochrona pracy” i „Ochrona ludności”.

Praca składa się z 7 rozdziałów, wniosków, wykazu źródeł literackich z imienia i nazwiska oraz załączników. Praca jest zakończona na 57 stronach, ilustrowana 3 tabelami i 13 rysunkami.

Słowa kluczowe: destylat piwa, zrębki dębowe, stopień prażenia, dojrzewanie, cechy organoleptyczne, analiza sensoryczna, substancje fenolowe

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ (аналітичний огляд літератури)	10
1.1. Сучасний стан виробництва пивних дистилятів в світі та в Україні	10
1.2. Характеристика технології пивних дистилятів	12
1.3. Витримка в бочках та альтернативні способи витримки дистилятів	15
1.4. Особливості органолептичних характеристик пивних дистилятів	20
Висновки до розділу 1	21
2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Матеріали досліджень	23
2.2. Методи досліджень	24
2.2.1 Органолептичні методи аналізу	24
2.2.2 Фізико-хімічні методи аналізу	24
2.3. Методика досліджень	26
3 НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВИТРИМКИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ	28
3.1. Дослідження змін кольору та фізико-хімічних показників в пивних дистилятах в процесі витримки на дубовій трісці	28
3.2 Дослідження впливу витримки пивних дистилятів на формування органолептичних характеристик залежно від ступеня обпалення дубової тріски	31
3.3 Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням альтернативних методів витримки	36
3.3. Висновок	
4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ	38
5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ	41
6 ОХОРОНА ПРАЦІ	42
6.1 Загальні відомості	42
6.2 Організація управління охороною праці на підприємстві	43
6.3 Особливості охорони праці на підприємствах з виробництва спирту (дистиляту)	44
7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ	58

ВСТУП

На ринку алкогольних напоїв домінують продажі пива, сидру та ароматизованих алкогольних напоїв з часткою 48,7 % світової вартості. Вино займає друге місце за вартістю з 28,3 % за ним йдуть міцні алкогольні напої з 22,9 %, куди входять і дистиляти. Європа продовжує залишатися найбільшим ринком алкогольних напоїв і займає 59 % ринку світової ринкової вартості. Далі за Європою йдуть США (23,7 %) і Азіатсько-Тихоокеанський регіон області (17,2 %).

Найбільшими виробниками міцних алкогольних напоїв є Китай та Індія. Європейські країни та Російська федерація є також великими виробниками алкогольних напоїв, але не є значними експортерами своєї продукції; всі вони є переважно країнами, де п'ють спиртні напої.

Міцні дистильовані напої мають свою історію, класифікацію та репутацію на світовому ринку протягом сотні років.

Пивний дистилят – це спиртний напій, отриманий шляхом перегонки пива, вироблений прямою дистиляцією за нормального тиску свіжого пива з міцністю спирту за об'ємом менше 86 % [1].

В Європі такі напої мають назву «bierbrand», «bierschnaps» або «eau de vie de bière», до яких розроблені відповідні регламенти, в яких визначені вимоги до міцності напою, сировини та методу дистиляції [2].

Згідно нещодавно прийнятого Закону України «Про географічні зазначення спиртних напоїв», **пивний спиртний напій** – спиртний напій міцністю від 38 % об., вироблений із спиртового дистиляту, одержаного шляхом прямої дистиляції за нормального тиску свіжого пива до міцності не більше 86 % об., при цьому дистилят повинен мати органолептичні характеристики, похідні від пива [3].

В даний час пиво, як сировина для пивного дистиляту, є дуже стабільним товаром. Незважаючи на залежність від сільськогосподарської продукції, контроль і передбачуваність процесів виробництва пива забезпечують подолання сезонних і регіональних коливань, його смак, зовнішній вигляд і склад пива, як правило, є однаковими від партії до партії, хоча асортимент пива достатньо широкий, що дає виробникам пивних дистилятів можливість виробляти пивні дистиляти в асортименті.

В Україні виробництво та культура споживання пивних дистилятів тільки зароджується, а сприятиме цьому цікавість споживачів до локальних міцних напоїв та поява на алкогольному ринку крафтових виробників.

Для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або такий, який мав невеликі недоліки та підлягав утилізації.

Пивний дистилят може бути реалізований та вживатися без витримки в дубовій тарі, але деревина надає продукту додаткові характеристики, збагачує смак та аромат, дистилят набуває привабливого кольору та дозволяє розширити органолептичні характеристики дистиляту, і відповідно їх асортимент.

Бочка – це найкраща тара для витримки у виробництві вин та дистилятів, але її вартість та обмежений потенціал екстрагованих речовин,

які позитивно впливають на органолептику продукту не дозволяють широко її використовувати для витримки, особливо це актуально для крафтових виробників.

На сьогоднішній день на ринку допоміжних матеріалів представлена альтернативні засоби для витримки – це дубові грануляти, чіпси, тріска, екстракти, таніни та ін. В європейських країнах ці матеріали широко використовуються, а в літературних джерелах зустрічаються позитивні відгуки щодо її застосування у виробництві алкогольних напоїв.

Дослідження щодо використання дубових чіпсів на пивних дистилятах майже відсутні, тому тема кваліфікаційної роботи, яка присвячена дослідженню впливу дубової альтернативи на якість пивних дистилятів, є актуальною.

Метою роботи є дослідження впливу дубових чіпсів різного ступеня обпалення на формування показників якості пивних дистилятів.

Для здійснення мети роботи треба вирішити наступні завдання:

- Визначити основні дескриптори аромату та смаку витриманих та не витриманих пивних дистилятів
- дослідити зміни органолептичних та фізико-хімічних показників якості пивних дистилятів залежно від ступеня обпалення дубової деревини чіпсів;
- дослідити зміну основних дескрипторів аромату пивних дистилятів в процесі витримки;
- обґрунтувати вибір чіпсів різного ступеня обпалення в технології пивних дистилятів та тривалість їх витримки.

Предмет дослідження – пивні дистиляти, дубові чіпси з різним ступенем обпалення.

Об'єкт досліджень – технологія витримки пивних дистилятів

Наукова новизна отриманих результатів – встановлено ефективність застосування дубової тріски, як альтернативи для витримки, в технології пивних дистилятів. Встановлено тривалість витримки пивних дистилятів на дубовій трісці для покращення їх якості на основі зміни сенсорних характеристик дистилятів.

Практичне значення отриманих результатів надані рекомендації щодо використання дубової тріски в технології пивних дистилятів та розроблена принципова схема виробництва витриманих пивних дистилятів.

Публікації.

Обсяг і структура роботи. Робота складається з 7 розділів, висновків, списку літературних джерел та додатків. Робота виконана на 57 сторінках, ілюстрована 3 таблицями та 13 рисунками.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ (аналітичний огляд літератури)

1.1 Сучасний стан виробництва пивних дистилятів в світі та в Україні

З давніх давен у Транзальпійській Галії місцеві створювали різноманітні міцні напої. Спочатку це були елі у долинах та вина на полонинах. При виробництві як вин, так і елів, за тих часів окрім ягід та солоду широко використовувались різні трави, зокрема гірські. Коли римляни занесли в Альпи та за них культуру садівництва, тубільці радо почали використовувати фрукти для ферментації та виробництва різноманітних напоїв, на кшталт гірських лікерів.

Але прорив у виробництві міцних напоїв відбувся із початком використання хмелю у пивоварінні та із впровадженням технології дистиляції, яку в Європу занесли алхіміки зі Сходу, і яка дала поштовх виробництву аква віти. Хоча технологія була відома у різних куточках світу ще на початку нашої ери, але поширення її розпочалось лише на зламі тисячоліть, як і розвиток промислового пивоваріння.

Одним з центрів прогресу стали Тіроль та Баварія. У приальпійській Баварії розвивалось броварство, в той час, як у Тіролі тубільці виготовляли шнапси, використовуючи заброджене плодово-ягідне сусло.

Поширення у XVII-XVIII сторіччях мідних перегінних кубів стало поштовхом для розвитку домашнього самогонваріння, зокрема в Баварії. Баварці полюбили придумані тірольцями шнапси і почали широко їх виготовляти [4-5].

Віскі (чи будь-який напій на ферментованому солодовому суслі) та пиво починають свій шлях однаково. Пророщений солод сушиться, дробиться, затирається, отримане сусло стікає та майбутнє віскі відправляється на ферментацію, після чого його переженуть і відправляють на витримку в бочки, а потім на купажування. В той час як пивне сусло очищується рециркуляцією, вариться із хмелем, за сортом може додатково охмільоватися, у вихорному апараті фільтрується від білків та хмельового осаду, охолоджується та відправляється на ферментацію та визрівання [6, 7].

За походженням пиво та інші солодові напої (віскі, бурбони, шнапси, кваси) усі є рідними братами.

Вже у новітні часи крафтові броварні об'єдналися із крафтовими дистиляціями і почали виробляти дистиляти із пива. Вони почали охмільовати віскі перед відстоюванням у бочках, і настоювати віскі у бочках з під пива, чи, навпаки, витримують пивний дистилят у бочках з-під віскі чи хересу, дистилюють пиво у вакуумі, купажують пиво із віскі у різних поєднаннях і, звичайно ж, додають у дистиляти різні фруктові-солодові добавки на різних стадіях приготування. Втім, світ крафтових напоїв – це світ невпинного експериментування, пошуку свого неповторного стилю [8].

Сучасне міжнародне законодавство встановлюють правила щодо визначення, опису та представлення різних категорій спиртних напоїв в які входять і дистильовані спиртні напої.

Дистильовані спиртні напої мають міцність від 30 до 50% об'єму та виробляються шляхом дистиляції ферментованих сільськогосподарських продуктів, що містять вуглеводи; їхній смак характеризується не лише ароматичними сполуками, що походять від сировини та спиртового бродіння, а й від дистиляції, зберігання та витримки [9].

Згідно Положення Європейського регламенту (ЄС) 2019/787 від 17 квітня 2019 року **пивний дистилят** – це спиртний напій, отриманий шляхом перегонки пива, вироблений прямою дистиляцією за нормального тиску свіжого пива з міцністю спирту за об'ємом менше 86 % [1].

Для пивного дистиляту розроблені регламенти, які чітко визначають за якими показниками готовий алкогольний напій відноситься до цього сегменту ринку – сировина, міцність дистиляту та метод дистиляції.

Пивні дистиляти виробляють майже в країнах, де пиво популяризовано – це країни Європи, Великобританія, а також США та Японія. Більшість пива споживається в Німеччині, Австрії, Швейцарії, Бельгії та Франції. Його зазвичай виробляють невеликі пивоварні та монастирі. Однак пиво, яке використовується як сировина для дистиляту, рідко, якщо взагалі виготовляється, спеціально для виробництва пива. Натомість звичайне пиво купується у пивоварні та дистилюється компанією, що виробляє спиртні напої, або пивоварня чи монастир переганяють власне пиво, щоб виготовити пиво під брендом.

Надзвичайно популярні пивні дистиляти в Німеччині та Австрії, які виготовляють із світлого або пшеничного пива та доппельбоків. Такі дистиляти мають міцність 40...50 % об. та характеризуються м'якістю та питкістю. Вони рідко витримуються у бочках на відміну від пивовиці, яка популярна в Чехії. Основою для пивовиці є світле чеське пиво. Міцність напою складає до 50 % об., тривалість витримки від 3 до 12 місяців у дубовій бочці.

В Європі такі напої мають назву «bierbrand», «bierschnaps» або «eau de vie de bière», «пивовиця», та до яких розроблені відповідні регламенти, в яких визначені вимоги до міцності напою, сировини та методу дистиляції [2, 10].

Пивний дистилят можна віднести до нетипового виду алкогольного напою, який має аромат хмелю та присмак солоду. Хоч ці напої і виробляють у невеликих обсягах, але вони є популярними серед шанувальників міцного алкоголю з незвичайними смаками. Їх можна віднести до крафтової продукції.

В Україні виробництво та культура споживання пивних дистилятів тільки зароджується, а сприятиме цьому цікавість споживачів до локальних міцних напоїв та розвиток виробництва крафтового руху. Не можна не зазначити, що пивний дистилят на сьогодні – це вже окрема і цілком самостійна категорія міцного крафту в Україні.

Підвищення попиту на міцний алкоголь з оригінальними властивостями, в основі якого солодовий дистилят показує, що споживач цінує напої з розвиненим сенсорним профілем, в якому присутні різноманітні тони. Тому все, що робить пивний дистилят оригінальним продуктом, -- сукупність суб'єктивних смакових уподобань, і ці переваги не є зневажливими. Більш того, вони є основним критерієм споживчої концепції якості.

Для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або пиво, яке мало недоліки та підлягало утилізації [11].

На популярність та певне виробництво пивних дистилятів вказує наявність таких зразків на виставках, фестивалях, дегустаційних конкурсах. Слід відмітити, що в Україні часто дистиляти виготовляють із пива після настання гарантійного терміну зберігання. Тобто спеціально не готують пиво для дистиляції. Звісно це впливає на якість дистиляту, оскільки негативні тони в ароматиці можуть перейти в дистилят та призвести до погіршення якісних характеристик. Але витримка в дубовій тарі сприяє покращенню букету дистиляту.

Різноманітність сортів та стилів пива дозволяють розширити асортимент та смакоароматичні характеристики пивних дистилятів, створити свій унікальний профіль, оскільки немає жорстких рамок – вимог до пива як сировини для дистилятів.

В літературі зустрічаються результати досліджень щодо взаємозв'язку між стилем пива та органолептикою пивного дистиляту. Найчастіше в європейських биршнапсах використовують класичні світлі сорти пива з помірним охмелінням, пшеничні елі та міцні сорти. До складу темних сортів входить карамельний або жжений солод. При перегонці такого пива у дистилят переходять неприємні тони гарі.

Є відомості про виробництво дистилятів із грюйт еля – це пиво, де замість або разом з хмелем використовували пряні трави.

Отже, дистиляти наразі є достатньо популярними напоями серед споживачів міцних алкогольних напоїв. Зокрема напої із пива відомі давно та виробляють у європейських країнах. В Україні виробництво та культура споживання напоїв із пивних дистилятів тільки зароджується, їхньому виробництву завдячують розвитку крафтового руху. Поява таких напоїв надасть можливість переробляти пиво нереалізоване пиво, що сприятиме розвитку безвідходних технологій.

1.2 Характеристика технології пивних дистилятів

Для виробництва зернових дистилятів, зокрема пивних, використовують різні зернові культури, це залежить від доступності тієї чи іншої культури, і що дуже важливо, від органолептичного профілю, який хоче отримати виробник.

Технологія пивних дистилятів дещо схожа з технологією віскі [6]. Але в їх виробництві не застосовують хміль і для віскі зразу готують бражку для

перегонки, тобто вона не придатна для споживання на цьому етапі на відміну від пива.

Також в технології віскі використовують різні види солодів, для сушіння яких, наприклад, використовували торф, який надає особливий димний смак. Слід відмітити, що в основному для використання як шотландського віскі так і пива використовують ячмінний солод та ячмінь. В ірландський віскі додають жито, американський бурбон та в Канаді основною сировиною є кукурудза, жито та пшениця. У Японії для виготовлення віскі, як і в Шотландії, використовують ячмінний солод.

Відповідно до канонів виробництва, віскі має витримуватись у бочках не менше 3 років. Односолодові сорти, не призначені для купажування, витримують значно довше – протягом 10-12 років. Колекційні та рідкісні сорти мають витримку від 21 року [12].

Виробництво зернових дистилятів можна розділити на 5 основних технологічних етапів.

Подрібнення: в результаті якого отримують помел зерна: співвідношення борошна, крупки та лушпиння має великий вплив на наступні стадії, а також безумовно органолептику готового продукту.

Затирання: помел змішують із гарячою водою; при цьому важливу роль відіграють температура води та тривалість затирання. Після того як провели розщеплення крохмалю до цукрів, що зброджуються шляхом ферментативного гідролізу, затір фільтрують, дробину промивають і далі кіп'ятять сусло з хмелем, охолоджують на перекачують на зброджування. Слід зауважити, що під час виготовлення віскі відсутня стадія отримання сусла шляхом фільтрування та внесення хмелю при його кіп'ятінні. На цьому кроці в бродильний чан вносять спеціальні дріжджі і починається процес бродіння.

Зброджування триває 45-110 годин залежно від органолептичного профілю, який планують отримати в кінцевому продукті.

Дистиляція: після закінчення бродіння бражку перекачують для дистиляції. Різні компоненти бражки, такі як спирт, вода і смакоароматичні домішки, мають різні точки кипіння, що дозволяє при дистиляції відокремлювати бажані компоненти від небажаних. Параметри дистиляції також матимуть істотний вплив на свіжий дистилят.

Витримка: наступний крок після дистиляції. Класично витримку проводять у дубових бочках для екстракції смакових, ароматичних компонентів, а також для надання характерного кольору. Наприклад шотландський та ірландський віскі витримують у бочках щонайменше 3 роки.

Виробництво бірбренду (пивного дистиляту) складається з двох – однаково важливих етапів.

Виготовляється перше пиво, яке включає звичайні вищенаведені етапи розварювання солодової (іноді разом з зерною) сировини та бродіння, та другий етап – його перегонка.

Слід підкреслити два аспекти виготовлення пива: концентрацію етанолу та ароматичні сполуки. Чим вищий вміст алкоголю в пиві, тим

економнішим буде етап дистиляції. Кінцева концентрація алкоголю в пиві може залежати від затирання та бродіння. Під час затирання слід прагнути до високого вмісту зброджуваних вуглеводів, щоб дріжджі могли виробляти більшу кількість етанолу під час бродіння. Вибір відповідного штаму дріжджів і забезпечення оптимальних умов сприяють тій же меті. Важливість ароматичних сполук полягає в тому, що в дистилят перейдуть сполуки, які вже присутні в пиві та утворяться нові. З іншого боку, це несе проблему передачі та концентрації небажаних ароматів у продукті. Таким чином, пиво повинно містити достатню концентрацію позитивних характерних ароматичних сполук, але мінімально можливу кількість сполук, які викликають дефіцит смаку дистилятів. Тому важливо, щоб сировина для дистиляції, тобто пиво, не мало недоліків в органолептичному плані.

У варінні та бродінні є кілька моментів, які впливають на ароматичну композицію пива. Існують сполуки, отримані з солоду, тому слід використовувати відповідні типи солоду. Чорний солод, наприклад, небажаний через грізкі сполуки, які утворюються під час смаження. Небажаними сполуками, які походять із темного солоду, є фурани та 2-метилбутаналь (присмак зеленої трави).

Використання хмелю є одним із факторів, які відрізняють *bierbrand* від віскі. Інший полягає в тому, що віскі витримують у дубових бочках, а *bierbrand* – скоріше ні. Значними є як сорт, так і кількість аромату та гіркота хмелю, оскільки хмелевий аромат буде переданий дистиляту. Дріжджі та бродіння також відіграють важливу роль. Дріжджі виробляють більшість летких і нелетких ароматичних сполук пива. Вибір правильного штаму дріжджів, який виробляє необхідну кількість ароматів і етанолу, незалежно від того, низове чи верхове бродіння, є одним із найважливіших факторів у досягненні високоякісної сировини для виробництва пива.

На сьогодні ринок дріжджів пропонує широкий асортимент рас, залежно від початкової сировини. Такі дріжджі повинні зброджувати мальтозу, мальтотріозу та їх похідні.

Так, наприклад, компанія Лаллеманд, виробляє низку рас дріжджів для комплексного смакоароматичного профілю, характерного для шотландського віскі, дає гарні результати, якщо в сировині є жито, пшениця та кукурудза, деякі продукують приємні фруктові аромати, обумовлені естерами за температури бродіння навіть 32...36 °C [13].

В літературі відмічають основні сенсорно значущі речовини дистиляту – три групи низькомолекулярних сполук з вираженими органолептичними якостями:

1. аліфатичні альдегіди (головним чином граничні $C_nH_{2n+1}COH$);
2. вищі спирти;
3. середні ефіри.

Також слід розглядати метанол, зміст якого необхідно по можливості зменшувати з міркувань харчової безпеки. Отже, якість солодового дистиляту залежить від змісту вищих спиртів, карбонілів, метилового спирту, ефірів. Вищі спирти займають перше після етанолу місце за концентрацією та важливістю для сенсорних властивостей дистиляту. Синтез вищих спиртів

тісно пов'язаний з де-трансамінуванням амінокислот: лейцину, ізолейцину, валіну, фенілаланіну, тирозину, триптофану. Існує два шляхи утворення вищих спиртів: катаболічний та анаболічний.

Перегонку пива для отримання дистилляту можна здійснювати використовуючи тільки одну сгонку або дві. Це залежить від вмісту спирту в пиві, від можливостей устаткування та стилю майбутнього дистилляту.

1.3 Витримка в бочках та альтернативні способи витримки дистилатів

Частина світового ринку алкогольної продукції представлено зразками, які витримані у дубовій тарі. Основним складником формування якості такої продукції є збагачення її компонентами, що переходять з деревини дуба впродовж витримування.

Наприклад, віскі, він не обов'язково повинен бути витриманий, але якщо він витриманий, така витримка повинна відбуватися у нових необвуглених дубових бочках (barrels) або у тих бочках, які були у використанні. Витримка, зазвичай, відбувається короткий час — шість місяців. Під час витримки віскі набуває кольору, аромату і смаку, а його різкість зменшується.

Усі американські віскі сорту «straight», крім кукурудзяного віскі сорту «straight», повинні бути витримані у нових бочках, обвуглених зсередини.

Якісні характеристики дубової бочки вперше були оцінені в Європі. Справжню революцію в бондарній справі здійснили Франція, Північна Італія, Швейцарія, почавши використовувати бочку для витримки алкогольних напоїв саме з метою надання їм насиченого аромату та приємного смаку.

Бочки досі виготовляються з багатьох інших порід дерева, але характеристики дуба роблять його ідеальним матеріалом як тари в категорії витриманих напоїв.

Протягом історичного існування традицій бондарної справи для виготовлення бочок використовували різні види деревини: каштан, акація, евкаліпт, ясен, вільха, бук, тополя, сосна. Всі ці породи за своїми якісними ознаками значно поступаються дубу.

Деревина з дубу не гніє при контакті з вологою та рідиною, піддається відповідній промисловій обробці у разі термального впливу, щільність текстури не дозволяє виноматеріалу витікати, але при цьому вона дозволяє невеликій кількості кисню проникнути в середину бочки. В свою чергу саме витримка допомагає пом'якшити і надати напою складності смаку, формує букет, надає структури та змінює колір [14].

В дубовій тарі витримують пиво, вина, коньяк, арманьяк, віскі, питні меди та інші напої.

Дуб має низку властивостей:

- висока проникність для газу і низька для води, яка сприяє фізико-хімічним процесам (освітлення, стабілізація тощо);
- утворення ароматичних сполук, які позитивно впливають на аромат напою (ваніль, кокос, копченості);

- наявність у складі дуба сполук, що надають смаку терпкість і структуру;
- низька теплопровідність і хороші механічні якості;
- стійкість до розвитку мікроорганізмів.

Деревина є продуктом біологічного походження і являє собою складний гетерогенний матеріал як в анатомічному, так і в хімічному відношенні, тому деревина різних видів дерев, а також, специфічність основних факторів складу та кліматичного середовища їх проростання, впливають на склад і характеристики продуктів у контакті з нею.

Деревина дуба особливо міцна. Дубові колоди, потрапивши у воду, не гниють, а стають чорними і ще міцнішими, утворюючи так званий морений дуб, який особливо цінується в столярних роботах. Дубильні речовини, які містяться в деревині, запобігають гниттю [15].

Традиційно для витримки напоїв використовують три види дуба: *Quercus robur* (черешчатий), *Quercus petraea* (скельний) і *Quercus Alba* (білий). Вони відрізняються за щільністю, структурою волокон і леткими компонентами, які входять до їх складу. Скельний і черешчатий росте в Європі, білий – в Америці. Між ними є внутрішні відмінності, але суттєвий вплив на деревину чинять клімат, ґрунти і густина лісу.

Походження та вид дубової деревини є складовою показників якості, що визначають її властивості та вплив на напої.

Європейський дуб виду *Quercus Robur* надає грубих танінів, слабо впливає на аромат і надає меншу елегантність напоям. Здебільшого бочки з такого дубу використовуються для витримки міцних алкогольних напоїв, наприклад, коньяку та віскі [16].

Другий за популярністю європейський дуб виду *Quercus Petraea* є найвисокоякіснішим дубом для виноробства. Його щільна структура надає помірну кількість танінів, широке розмаїття ароматичних компонентів та вишукану елегантність.

Американський дуб *Quercus Alba* має менш щільне волокно й росте швидше, ніж європейські типи. Він надає напоям меншу кількість танінів, швидше звільняється від ароматів і дає більшу кількість лактонів (ваніль, карамель й випічка) та виразні процеси окислення. Цей тип дубу зазвичай не збільшує таніни в напоях, але сприяє якісному впливу за рахунок пом'якшення від контакту з киснем [16].

Як вже відмічали, сполуки із деревини дуба переходять у напої в процесі витримки та збагачують їх. Основною речовиною є лігнін, розпад якого надає ванільних відтінків напою, карамелі та перепічки, які обумовлені утворенням ванільного альдегіду.

В процесі підготовки бочки до використання вона проходить стадію термічної обробки – обпалення, після якої в деревині накопичуються ароматичні альдегіди, концентрація яких може досягти близько 66 мг/г деревини.

Французькими вченими бордоського університету в рамках дослідження було виявлено новий клас сполук деревини дуба – тритерпеноїди. Вони були виділені з екстракту серцевини *Quercus petraea*, а

також були частково визначені в декількох зразках *Quercus petraea* (скельного) і *Quercus robur* (черешкового) екстракту дуба. Майже всі молекули мали солодкий смак при 5 мг/дм³. Ці результати підтверджують гіпотезу про їхній внесок у збільшення солодкого смаку при витримці виноматеріалу у дубі та допомагають зрозуміти, як різновиди дубу впливають на смак вина [17].

Згідно даних досліджень М. Жульєна, хімічний склад деревини дуба залежить від різних факторів: географічне походження, вік дерева, розрідженість лісу, структура зерна та навіть розташування дерева [18, 19, 20].

Складність ароматичних властивостей дубової сировини і те, як вони впливають на кінцеву ароматичну складову напоїв, є доволі комплексною сферою, і в науковому світі вивчають вплив всіх факторів, деревини дуба, клімату, ґрунтів, ступеня обпалення деревини на формування аромату та смаку напоїв.

Вважається, що американський дуб сильніше впливає на напої, так як після обжарки в ньому утворюється більша кількість ваніліну. У французькому дубі у разі середньої обжарки сильніше відчувається 4-аліл-2-метоксифенол, або євгенол – головний ароматичний компонент гвоздики. Два ароматичних маркери – ваніль і гвоздика – вкажуть на походження дуба, в бочках із яких витримували напій. Другим фактором є смакові відчуття: французький дуб містить майже в 10 разів більшу кількість еллаготанінів і дає напою більш потужну танінну структуру.

Іноді використовують бочки з гібридним складом деревини. Для цього використовують, як приклад, 75 % сировини з американського дубу та 25 % з французького дубу, де корпус виготовляють з американського дуба, а кришки з французького дуба. Таким чином, у виробника є можливість мати два смакових профілі різних дубів одночасно. Кришки бочок також можуть бути випалені чи ні, в залежності від завдань, яких прагне виробник.

Наприклад у виноробстві для витримки білого вина інколи використовують бочки, які вироблені з використанням технології обробки поверхні парою. Цей тип підготовки бочки має невеликий ароматичний потенціал до виноматеріалу, тому що замість вогню для формування бочок використовується пара.

Виноробна промисловість пред'являє до якості дубової клепки, яка використовується для витримки, певні вимоги, які рекомендовані Міжнародною організацією винограду та вина (OIV) резолюціями Оено 6/2001, 9/2001 та 1507/2006, а також сертифікованому ISO 9001 та 14001 [21].

Одним із обов'язкових прийомів для підготовки бочок для витримки є обпалення бочок із середини. Глибина, ступінь обпалення визначають смаки, які бочка надає напоєм.

В бондарстві процес обпалення внутрішньої сторони дубових бочок має назву **бузінаж** (*le bousinage*). Саме ця операція надає алкогольним напоєм ароматичний баланс і всю складність обмінів витримки в бочках.

Розрізняють декілька ступенів обпалення бочок:

Легкий – передбачає мінімальний температурний режим обробки. Використовується для напоїв, яким треба меншою мірою покращувати аромат.

Середній – передбачає температурний режим 130 °С. Більш тривалий режим обпалення сприяє руйнуванню певних елементів дуба, що надає більш ванільного характеру напою та формує більш складний аромат.

Середній + – передбачає температурний режим 170 °С. Такі температурні режими додають дубового таніну і посилюють аромати ванілі, карамелі, каленого горішка і приємних пряних нот мускатного горіху і кориці.

Сильний – передбачає температурний режим 200 °С, що руйнує щільні хімічні компоненти у дубі та створює більш складний аромат і смак.

Максимальний – передбачає температурний режим 220 °С. Така бочка надає значно меншу кількість танінів, які можуть перейти в структуру напою, в ароматі будуть присутні яскраві нотки копченостей, кави та темного шоколаду [22].

Під впливом вогню у деревині збільшується вміст фуранових альдегідів, особливо фурфуролу та феноальдегідів (ваніліну, сірінальдегіду).

Важливою перевагою витримки в бочці є часткове абсорбування сивушних масел та зменшення вад напою, які проявляються у кількості фенолів та «трав'яному» присмаку.

Часто для витримки дистилятів та інших напоїв використовують бочки з-під вина — хересу, мадери, портвейну, що надає продукту свій смаковий і ароматичний відбиток. Деякі алкогольні напої купажують — спочатку витримують у двох різних бочках, а потім змішують. Існують також і варіанти послідовної витримки у різних бочках.

Крім величезної кількості переваг, витримка алкоголю у бочках має і кілька недоліків, серед яких – висока ціна, незручності у використанні, а саме транспортування, догляд, зберігання, усунення підтікань та всихання.

Щоб передати аромати дубових бочок напоям, витриманим у резервуарах наприклад із нержавіючої сталі чи ємностях з інших матеріалів (або продовжити використання старих бочок), енологи та технологи всього світу шукають альтернативні рішення.

Альтернативний метод – це метод витримки алкогольних напоїв з використанням обпаленої дубової продукції у вигляді різних фракцій, наприклад клепки, кубиків, шматочків, чипсів, дубового екстрактів та танінів. Таким чином, під час витримки напої насичуються дубовим смаком та ароматом, а колір набуває відтінків бочкової витримки.

Для виготовлення альтернативи використовується та сама деревина, що й для виготовлення клепки для бочок, тому вона проходить дуже ретельний відбір за якістю. Вік дерева не може бути меншим ніж 80 років. Після цього деревина проходить обов'язкову атмосферну сушку протягом 24 місяців. Це дозволяє відбуватися процесам гідролізу та окислення високомолекулярних компонентів деревини дуба до низькомолекулярних і трансформації ароматичних компонентів, танінів, які при витримуванні екстрагуються у спирт або виноматеріал.

Потім на черзі стадія обпалювання дубових планок методом бузінаж (за тим же принципом, що й бочки), щоб створити органолептичні властивості бондарної клепки

Деревина дуба, що нагрівається цим способом, в усіх планах аналогічна деревині перших міліметрів внутрішньої поверхні бочки. Вона піддається такому ж радіальному обпаленню, дуже інтенсивному та короткочасному (порівняно з випіканням у духових камерах і ростерах). Таким чином, протягом усього процесу поверхневі шари деревини піддаються впливу температури, що значно перевищує ту, яка діє глибше в деревині.

Цей тепловий градієнт у деревній масі – принциповий для комплексності кінцевого продукту, оскільки реакції Майяра орієнтовані на утворення різних молекул для кожної заданої температури, а також залежать від локального насичення киснем і вологою.

Окрім того, як і у традиційному бондарстві, раптове охолодження деревини після нагрівання дозволяє швидко реконденсувати фурфурол, окрезол, гваякол та інші. Надзвичайно важливо те, що перед обпаленням дуб протягом двох років вистоюється під відкритим небом, що сприяє вилугуванню небажаних компонентів.

За декілька останніх десятиліть у світі було розроблено багато технологій виготовлення альтернативної продукції. Деревину різних форм та розмірів виробники обпалюють у ростерах і духових шафах. Існує обпалення вогнем, інфрачервоне, газове, електричне, керамічне та інші види обпалення. Кожна технологія дає відповідно й інший результат при витримці напоїв.

Користуватись альтернативними продуктами легко. Вартість альтернативи у багато разів нижча за вартість бочки. Для зручності використання є вироби різних розмірів і форм, що не впливає на смак, а лише на швидкість екстракції.

Альтернатива має низку переваг над бочкою.

По-перше, зручність використання.

По-друге, можливість індивідуального підбору дозування, тобто завжди залишається місце експерименту. А використавши мікс з обпаленої деревини, виробник зможе отримати смак і аромат напою, якого не можна досягти при витримці традиційним методом.

По-третє, повторюваний щорічний ефект витримки, на відміну від бочки, яка щороку зменшує свої екстрактивні властивості.

По-четверте, за рахунок збільшення площі взаємодії альтернативної продукції з напоєм період витримки набагато коротший, ніж при традиційному методі.

По-п'яте, зменшує собівартість витримки.

По-шосте, у десятки разів менша кількість деревини для тієї ж кількості напоїв [23].

Розвиток альтернативної продукції дає змогу виробникам вина, спиртних напоїв і пива бути в тренді світових тенденцій, реалізації концепцій сталого розвитку і бережного використання природних ресурсів.

Ступені обпалення деревини позначаються латинськими літерами – легка (L), середня (M), середня плюс (M+) та сильна (F). Витримка з

альтернативою можлива у ємностях будь-якого об'єму та матеріалу, тому нею можуть користуватися абсолютно всі виробники.

Отже, дубова деревина є традиційною тарою для витримки алкогольних напоїв, яка допомагає пом'якшити і надати напою складності смаку, формує букет, надає структури та змінює колір. Бочка є найкращою тарою для витримки, але має певні недоліки. В технології напоїв можна застосувати альтернативу дубовій бочці – клепка, кубики, шматочки, чіпси, яка характеризується меншою вартістю, зручністю у використанні. Використання альтернативи бочці дозволить конкурувати за якість продукції як великим алкогольним компаніям, так і крафтовим виробникам.

1.4 Особливості органолептичних характеристик пивних дистилятів

Зерновий спиртний напій – спиртний напій міцністю від 35 % об., вироблений із спиртового дистиляту, одержаного шляхом дистиляції зброженого суслу з цільного зерна злаків, який повинен мати **органолептичні характеристики, похідні від використаної сировини**. (Закон про географічні зазначення).

Пивний спиртний напій – спиртний напій міцністю від 38 % об., вироблений із спиртового дистиляту, одержаного шляхом прямої дистиляції за нормального тиску свіжого пива до міцності не більше 86 % об., при цьому дистилят повинен мати органолептичні характеристики, похідні від пива.

Пиво має солодовий смак та хмелевий аромат, які при перегонці переходять в дистилят. Тобто біршнапси поєднують міцність багатосолодового віскі подвійної дистиляції та смакових ноток відбірного хмелю. Піуниця: новий-старий погляд на пиво [5].

Залежно від того перебував чи ні дистилят у бочці, дегустатори відмічаються різні органолептичні характеристики пивних дистилятів.

В пивних дистилятах, які з'являються на ринку відмічають легку спиртуозність, яка надає свіжість у першому носі. Іноді мінеральні та плодові відтінки, У розвитку мінеральні тони переплітаються з солодовими і в самому фіналі основним тоном виступають теплі деревні ноти, якщо пивний дистилят включав в себе контакт з деревиною, доповнені цедрою. Смак має певну збалансованість розвинених танінів і цитрусових нот цедри. Деяка кислотність має виключно рослинний характер і не є домінуючою. Добре складений і цілком свіжий післясмак з добре вираженою віброуючою рослинної нотою. У післясмакові можна знайти злаки галетного характеру.

Іноді в пивних дистилятах відмічають фруктову-квіткову ноту, в якій не зразу вгадується пиво. Але здебільшого в дистилятах із пива відчувається солодовий тон та квіткові нотки, які передає хміль.

Має значення спосіб перегонки. Якщо використовують процес ректифікації, то в результаті виходить досить м'який продукт із характерним ароматом солоду. Для цього краще підійде мідь в складі апарату. Необхідно враховувати той факт, що в залежності від сорту пива, кінцевий продукт може мати гіркий присмак. Тому найкраще віддавати перевагу світлим сортам. Якщо необхідно отримати напій з ароматом та смаком початкової

сировини, то варто застосовувати дистиляцію. Від ректифікації такі особливості напою загубляться.

У разі витримки дистиляту в бочках з'являються тони витримки, токий аромат дубу, сухофрукти та інші. За відгуками таких новаторів, одержаний напій, своїми смаковими якостями може посперечатися з найкращими сортами віскі. Різний ступінь обпалення бочок надає пивним дистилятам тонів ванілі та карамелі [22].

Отже, пивні дистиляти мають свої особливості в органолептиці. У разі не витриманого дистиляту аромат та смак нагадує пиво на фоні спиртуозності. Витримка пом'якшує дистилят та надає йому ванільно-карамельний тонів з відтінками сухофруктів, наявність хмелю обумовлює квіткову ноту в дистиляті.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Міцні дистильовані напої мають свою історію, класифікацію та репутацію на світовому ринку протягом сотні років.

В даний час пиво, як сировина для пивного дистиляту, є дуже стабільним товаром. Незважаючи на залежність від сільськогосподарської продукції, контроль і передбачуваність процесів виробництва пива забезпечують подолання сезонних і регіональних коливань, його смак, зовнішній вигляд і склад пива, як правило, є однаковими від партії до партії, хоча асортимент пива достатньо широкий, що дає виробникам пивних дистилятів можливість виробляти пивні дистиляти в асортименті.

В Україні виробництво та культура споживання пивних дистилятів тільки зароджується, а сприятиме цьому цікавість споживачів до локальних міцних напоїв та поява на алкогольному ринку крафтових виробників.

Для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або такий, який мав невеликі недоліки та підлягав утилізації.

Пивний дистилят може бути реалізований та вживатися без витримки в дубовій тарі, але деревина надає продукту додаткові характеристики, збагачує смак та аромат, дистилят набуває привабливого кольору та дозволяє розширити органолептичні характеристики дистиляту, і відповідно їх асортимент.

На сьогоднішній день на ринку допоміжних матеріалів представлена альтернативні засоби для витримки – це дубові грануляти, чіпси, тріска, екстракти, таніни та ін. В європейських країнах ці матеріали широко використовуються, а в літературних джерелах зустрічаються позитивні відгуки щодо її застосування у виробництві алкогольних напоїв.

Дослідження щодо використання дубових чіпсів на пивних дистилятах майже відсутні, тому тема кваліфікаційної роботи, яка присвячена дослідженню впливу дубової альтернативи на якість пивних дистилятів, є актуальною.

Метою роботи є дослідження впливу дубових чіпсів різного ступеня обпалення на формування показників якості пивних дистилятів.

Для здійснення мети роботи треба вирішити наступні завдання:

- Визначити основні дескриптори аромату та смаку витриманих та не витриманих пивних дистилятів
- дослідити зміни органолептичних та фізико-хімічних показників якості пивних дистилятів залежно від ступеня обпалення дубової деревини чіпсів;
- дослідити зміну основних дескрипторів аромату пивних дистилятів в процесі витримки;
- обґрунтувати вибір чіпсів різного ступеня обпалення в технології пивних дистилятів та тривалість їх витримки.

2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали досліджень

Об'єктами досліджень були:

- пивні дистиляти, виготовлені із пива світлих сортів типу Лагер (масова частка спирту 4,7 %, СР – 15 %), міцністю 45 % об. Дистилят отримували подвійною дистиляцією, перша була прямоточною, друга на колоні з 4 тарілками з використанням дефлегматора. Температура дистиляції – 100 °С. Перегонку проводили до міцності в потоці дистиляту 10 % об. Тривалість перегонки складала більше 9 годин: 2 години на отримання головної фракції, 7 годин – основна фракція – пивний дистилят;

- пивний дистилят промислового іноземного виробництва (еталонний контрольний зразок);

- дубова тріска різного ступеня обпалення та подрібнена до фракції 2...6 см, яку тримають із обпалених заготовок. Дубова тріска українського виробництва («Bousinage. Дубова альтернатива», м. Хуст), характеристика якої надана в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика дубової тріски [22, 24]

Назва тріски	Ступінь обпалення	Особливості аромату дистиляту та екстракції речовин	Характеристика
L	Легкий	Слабкий аромат свіжого житнього хлібу, карамелі, прянощів та мигдалю, слабка солодкуватість; слабка екстракція фурфуролу, метил фурфуролу та евгенолу	Дрібні фракції дубової тріски, темно-коричневого кольору з приємним дубовий ароматом
M	Середній	Середній аромат свіжого житнього хлібу, карамелі, прянощів, кави, копченостей, кокосу, ванілі; середня екстракція фурфуролу, метил фурфуролу, віскі-цис та транс-лактону, гваяколу, ванілі та евгенолу	
M+	Середній плюс	Вище середньої інтенсивності аромат свіжого житнього хлібу, карамелі, прянощів, кави, копченостей, кокосу, гвоздики; висока екстракція фурфуролу, метил фурфуролу, транс-лактону, середня – гваяколу, о-крезолу та евгенолу	
F	Сильний	Вище середньої інтенсивності аромат свіжого житнього хлібу, карамелі, прянощів, копченостей, диму, перцю, гвоздики; висока екстракція фурфуролу, метил фурфуролу, гваяколу, о-крезолу та метигваяколу	

Кожен із ступенів обпалення має свої характеристики та по своєму розкриває органолептичні показники напоїв.

Легке опалювання підходить для напоїв, які вимагають мінімального збагачення букету та більшого вмісту танінів. Ця тріска має ніжний ванільний відтінок, оскільки тріска зменшує кількість розщепленого лігніну. Легке опалювання надає свіжішого смаку.

Середнє обпалення надає значно більш складний і підсмажений аромат; довший час обпалення сприяє більшому розпаду лігніну, створюючи сильніший аромат ванілі.

Середнє плюс обпалення надає більшу глибину і округлість смаку з нотками інтенсивної ванілі, спецій та дубу, що надають таніни.

Сильне обпалення забезпечує майже повне розщеплення хімічних компонентів, що присутні в дубі. Цей рівень обпалення ідеально підходить для напоїв, які прагнуть повністю відчувати складні аромати та смакові нотки з меншим внеском танінів у структуру. Сильне обпалення надає смак і аромат димного і чорного перцю.

2.2 Методи досліджень

2.2.1 Органолептичні методи аналізу

Для дослідження та оцінювання органолептичних показників пивних дистилатів використовували Метод Флейвора.

Сенсорний аналіз дистилатів проводили відповідно до міжнародних стандартів ISO. Для створення профілів застосовували метод, викладений в ДСТУ ISO 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія» [25, 26].

Метод створювання спектра флейвору.

Метод складається із процедур описування й оцінювання флейвору, який уможливорює відтворення. Ідентифікуються основні властивості, що мають значення при створенні загального враження, і оцінюється їхня інтенсивність для того, щоб була можливість описати флейвор цього продукту. Гіпотетичний еталон визначено виявленням споживчих переваг за допомогою анкетування цільової категорії споживачів.

Описовий метод аналізу

Метод передбачає використання прийнятої в технології міцних алкогольних напоїв термінології.

Органолептичний метод аналізу із використанням міжнародної 100-бальної шкали.

2.2.2 Фізико-хімічні методи аналізу

Метод визначення масової концентрації фенольних сполук [27]

Фенольні речовини мають одну або декілька гідроксильних груп, що зв'язані з атомами карбону ароматичного ядра. Фенольні речовини беруть активну участь у окисно-відновлювальних процесах, взаємодіють з білками і металами з утворенням важкорозчинних сполук, що спричиняють

помутніння. Їх вміст та склад у значній мірі обумовлюють формування смаку, кольору і букету напоїв.

Суть методу полягає в тому, що реактив Фоліна-Чокальтеу доданий до дослідного зразку окислює наявні фенольні групи, відновлюючись при цьому в сполуки блакитного кольору, інтенсивність забарвлення якої пропорційна концентрації фенольних речовин.

Прилади, лабораторний посуд і реактиви: ваги лабораторні загального призначення; фотоелектроколориметр; кювети з товщиною грані 10 мм; термостат; центрифуга; термометр скляний рідинний з ціною поділки шкали 0, °C і діапазоном вимірювання температури від 0 до 100 °C; годинник; термостійкий стакан місткістю 600...800 см³; мірні колби місткістю 100 см³; мірні піпетки місткістю 1, 2; 5; 10 і 20 см³; бюретка місткістю 20...25 см³; перегінна колба; зворотний холодильник; нагрівальний прилад; реактив Фоліна Чокальтеу: у перегінну колбу об'ємом 1 дм³ відмірюють 700 см³ води, розчиняють в ній 100 г вольфрамату натрію і 25 г молібдату натрію, додають 50 см³ ортофосфорної кислоти і 100 см³ концентрованої соляної кислоти, ставлять на електричну плиту, доводять до кипіння і кип'ять в перегінній колбі із зворотним холодильником 10 год, потім додають 150 г сульфату літію, 3...4 62 краплі бромів і кип'ять без холодильника 15...18 хв для видалення надлишку бромів, охолоджують до температури (20±0,5) °C, переносять у мірну колбу об'ємом 1 дм³ і доводять до мітки дистильованою водою (зберігають реактив в темній пляшці з пришліфованою коркою у холодильнику); розчин карбонату натрію масовою концентрацією 200 г/дм³; стандартний розчин галової кислоти масовою концентрацією 0,03 мг/дм³: в мірну склянку об'ємом 500 см³ поміщають 50 см³ етилового спирту, доводять до позначки 400 см³ дистильованою водою, потім занурюють у склянку електроди рН-метра і додають соляну кислоту до значення рН 3,20...3,25, переносять отриманий розчин в мірну колбу об'ємом 500 см³, розчиняють 15 мг галової кислоти, доводять дистильованою водою до мітки.

Техніка аналізу. 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 кожну колбу послідовно додають по 1 см³ реактиву Фоліна-Чокальтеу, 15...20 см³ води, 10 см розчину карбонату натрію, доводять дистильованою водою до мітки 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.

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 мітки і ретельно перемішують.

Через 30 хв вимірюють оптичну густину розчину так само, як і при побудові калібрувального графіку. Вміст фенольних речовин $S_{ф.р}$ за галовою кислотою, мг/дм³, розраховують за формулою

$$C_{\text{ф.р}} = C_{\text{ф.р1}} \cdot K,$$

де $C_{\text{ф.р1}}$ — концентрація фенольних речовин, знайдена за калібрувальним графіком; K — коефіцієнт розбавлення сула (вина).

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

Визначення активної кислотності за допомогою рН-метра [27]

Метод полягає у визначенні різниці електричних потенціалів між двома електродами, яка залежить від величини рН розчину, в який вони занурені. Його вимірюють системою зі скляного електроду (вимірювальний) і каломельного електроду (порівняльний).

Прилади і посуд: рН-метр-мілівольтметр або іономір універсальний з 69 межами вимірів рН від 1 до 14; термометр скляний рідинний зі шкалою температури від 0 до 50 °С та ціною вимірювання 0,5 °С; мірні піпетки місткістю 25 см³; колби лабораторні скляні місткістю 50 см³.

Техніка аналізу. Аналізований зразок попередньо нагрівають до кипіння для видалення діоксиду вуглецю, охолоджують до кімнатної температури, відбирають піпеткою пробу 25 см³ і вміщують у склянку з мішалкою рН-метра, проводять вимірювання за інструкцією для роботи на приладі з урахуванням температури зразка.

Метод визначення об'ємної частки етилового спирту в дистилятах без витримки, застосовували аерометричний метод [27], в дистилятах витриманих – за ДСТУ 4112.3

2.3 Методика досліджень

Перед початком дослідів молодий пивний дистилят було продегустовано та визначено основні органолептичні дескриптори.

Для витримки було використано пивний дистилят міцністю 45 % об. перегонка пива була виконана вакуумним методом. Для витримування була використана тріска з різним ступенем обпалювання.

Тріску вносили в пивні дистиляти із розрахунку 3 г/дм³. Дистиляти витримували в скляних банках із закритим верхом у темному приміщенні без прямих сонячних променів за температури 10...12 °С протягом 2-ох тижнів.

Фото експерименту наведено на рис. 2.1.

Для визначення динаміки витримки та зміни органолептичних та фізико-хімічних характеристик пивних дистилятів кожні 4 доби відбирали дистиляти для дегустації та проведення досліджень.

Результати дегустації обробляли математичними статичними методами аналізу.

Респондентам (які обрано з числа осіб, що прийняли участь у визначенні споживчих переваг щодо пивних дистилятів і вживають їх як мінімум один раз на сезон) запропоновано лінійку із 20 дескрипторів, із яких потрібно було вибрати найбільш значимі для пивного дистиляту і оцінити за

наведеною шкалою. На підставі отриманих даних складена панель дескрипторів і портрет флейвору гіпотетичного еталону пивного дистиляту.



Рис. 2.1 – Витримування дистилятів на дубовій трісці різного ступеня обпалення

Було обрано наступні групи ароматів: пивний, солодовий, квітковий, ягідний, трав'янистий, зерновий, овочевий, фруктовий.

В ці групи входили наступні дескриптори: спиртовий, польових квітів, червоного яблука, хліба, меду, груші, вершків, абрикосу, вапна, ліків, кукурудзи, ячмінний, житній, ванільний, дерева, хвої, соломи, сирого тіста та сивухи.

Дегустацію проведено експертною комісією у складі 7 осіб. При цьому оцінювалися дескриптори, які є значущими для споживачів і входили в комплексний профіль флейвору гіпотетичного еталону. За результатами дегустації, після математичної обробки, склалися профілі флейвору розроблених пивних дистилятів і контрольного зразку.

Дегустаційну оцінку зразків дистилятів проведено за 5-бальною шкалою бажаності та інтенсивності відчуття ароматичних і смакових властивостей продукту із застосуванням методу консенсусу:

- 0 – відчуття не сприймається;
- 1 – дуже слабке;
- 2 – слабке;
- 3 – середнє,
- 4 – сильне;
- 5 – дуже сильне.

Для кількісного визначення ступеня наближеності до еталону пивних дистилятів обчислено площу побудованих профілограм усіх досліджуваних зразків.

Оскільки профілограми будувалися за десятьма показниками, то для визначення їх площі кожену діаграму, утворену з 10 променів, поділено на 10 рівних частин. Отже, кожен кут між двома променями дорівнює 36 °. Площі профілограм обчислено в програмі MS Excel [28].

3 НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВИТРИМКИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ

3.1 Дослідження змін кольору та фізико-хімічних показників в пивних дистилятах в процесі витримки на дубовій трісці

Деякі леткі сполуки дистилятів при витримці зазнають суттєвих змін, в процесі витримки з'являються нові компоненти, які пов'язані зі ступенем обпалення дубової деревини, вони впливають на колір, смак та букет дистиляту.

При витримці змінюються колір, рН, загальний вміст сухих речовин, зокрема з'являються фенольні сполуки, змінюється вміст кислот, складних ефірів і цукрів, причому на смак і аромат кінцевого продукту впливає поєднання всіх вищеперелічених компонентів.

При навіть недовготривалій витримці одночасно проходить маса різних реакцій, продукти яких у свою чергу реагувати один з одним, проте умовно їх можна розділити так:

- 1) пряме екстрагування розчинних сполук деревини;
- 2) розпад речовин деревини, таких як лігнін, целюлоза та геміцелюлоза з утворенням розчинних речовин, що екстрагуються водноспиртовим розчином;
- 3) хімічна взаємодія речовин деревини з речовинами дистиляту;
- 4) реакції, у яких беруть участь лише розчинні речовини деревини;
- 5) реакції, в яких беруть участь лише речовини дистиляту;
- 6) випаровування летких речовин дистиляту, як через шар деревини, так і через мікро-нещільність клепок;
- 7) формування стабільних гідратів етанолу та води, а також гідратів інших речовин дистиляту.

В рамках роботи досліджували екстрагування фенольних сполук із дубової тріски дистилятом. Цей показник є важливим, оскільки речовини фенольного складу дубу мають певні аромати, під дією кисню частково з них утворюються інші речовини, які впливають на формування аромату витриманих пивних дистилятів.

Нами було встановлено, що залежно від ступеня обпалення тріски в дистилят екстрагується різна кількість фенольних сполук. Результати досліджень наведено на рис. 3.1.

Із даних рисунка видно, що витримка на трісці сприяє екстрагуванню фенольних сполук в дистилят у всіх дослідних зразках. Слід відмітити, що до одинадцятої доби рівень вмісту фенольних сполук збільшувався плавно та варіював між зразками не значно.

Після цього часу легкий ступінь обпалення дубової деревини призводить до значної екстракції фенольних сполук пивним дистилятом. Збільшення інтенсивності екстрагування можна відмітити і у разі використання тріски з середнім ступенем обпалення. Далі у порядку

зменшення інтенсивності розташувались тріска F і M+. На п'ятнадцяту добу вміст фенольних сполук варіював від 78,3 мг/дм³ в зірці M+ до 254,4 мг/дм³ в зірці L.

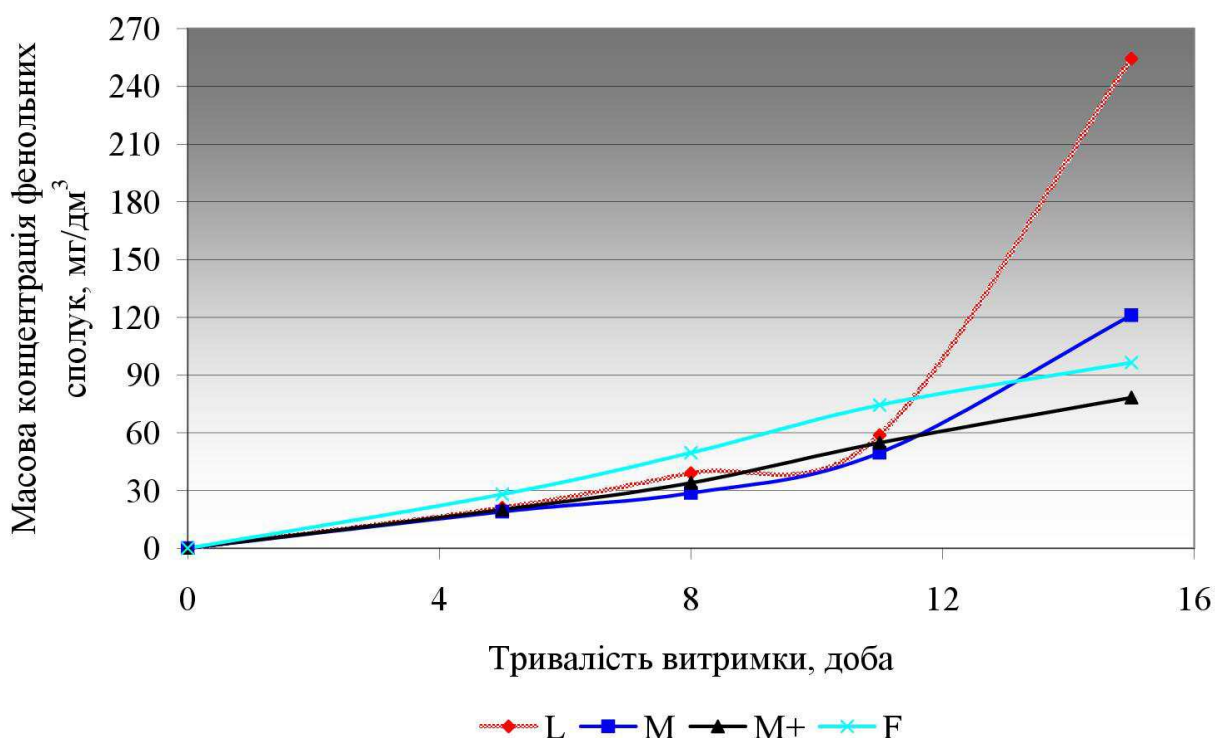


Рис. 3.1 – Динаміка вмісту фенольних речовин в пивних дистилатах в процесі витримки на дубовій трісці: ступінь обпалення тріски L – легка, M – середня, M+ - середня плюс, F – сильна

Високий вміст фенольних сполук в дистилатах з тріскою L можна пояснити низьким ступенем обпалення, тому вони агресивніше екстрагуються із клепок. Обпалений шар деревини має менший вміст фенольних сполук, в цьому шарі знаходяться речовини, що утворились в процесі термічної обробки деревини.

В процесі витримки ми фіксували зміну кольору зразків, фото яких представлено на рис. 3.2.

Із фото на рис. 3.2 видно, що зразки набували бурштинового забарвлення протягом витримки, але інтенсивність забарвлення між зразками встановити складно.

Нами було встановлено зміни в значеннях активної кислотності в дистилатах після їх витримки. Результати представлені на рис. 3.3.



5



8



11



15

Рис. 3.2 – Зміна кольору зразків пивних дистилатів в процесі витримки на дубових трісках різного ступеня обпалення: ступінь обпалення тріски L – легка, M – середня, M+ - середня плюс, F – сильна; 5, 8, 11, 15 – тривалість витримки

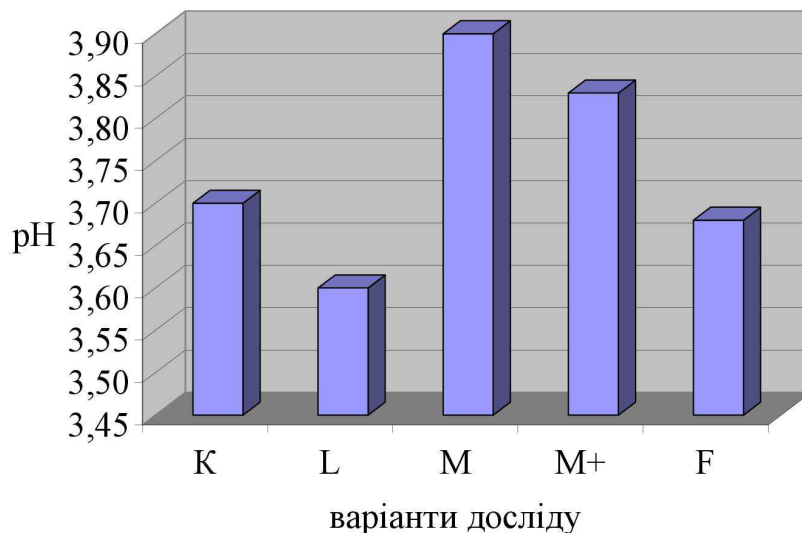


Рис. 3.3 – Зміна рН дистилятів в процесі витримки на дубовій трісці: ступінь обпалення тріски L – легка, М – середня, М+ – середня плюс, F – сильна

Активна кислотність впливає на швидкість проходження окислювальних процесів в дистилятах, що, в свою чергу, буде впливати на окислення речовин, що формують букет дистилятів.

Із даних рисунка можна спрогнозувати, що дистиляти, які витримувалися на клепці з обпаленням М та М+, де значення рН становили 3,87 та 3,82 відповідно, будуть мати більш відмітні від початкового дистиляту органолептичні характеристики.

Отже, в процесі витримки пивних дистилятів на дубовій трісці відбувається зміна зовнішніх характеристик дистилятів, вони набувають приємного світло бурштинового кольору, що обумовлено накопиченням та окислення фенольних сполук. Рівномірне екстрагування фенольних речовин в дистиляти було відмічено у разі використання тріски М та М+ з середніми ступенями обпалення.

3.2 Дослідження впливу витримки пивних дистилятів на формування органолептичних характеристик залежно від ступеня обпалення дубової тріски

На початку дослідження нами було визначено ароматичний та смаковий профіль еталонного зразка пивного дистиляту іноземного виробника. Результати досліджень представлено на рис. 3.4 та 3.5.

Із даних рисунку видно, що пивний дистилят іноземного виробника мав широку ароматичну гаму: в букеті дистиляту з різною інтенсивністю проявлялися пивні, солодові, квіткові, зернові, фруктові та квіткові тони. Смак характеризувався інтенсивністю та тривалістю з невеликими солодкуватими відтінками. Дегустатори відмічали, що зразок був типовим для пивного дистиляту.

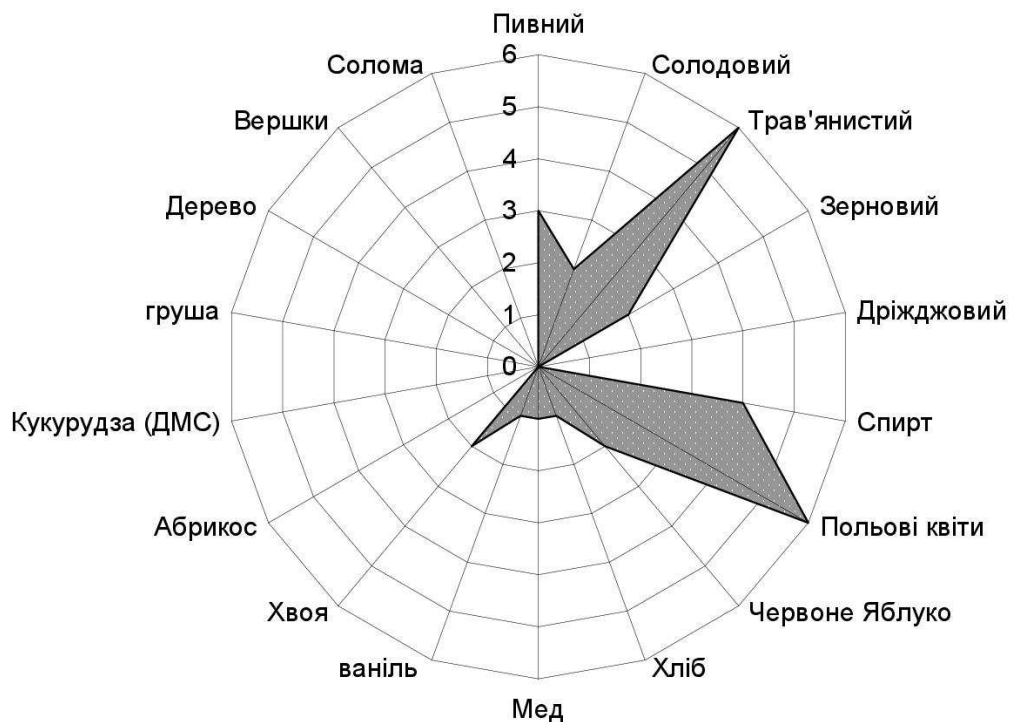


Рис. 3.4 – Ароматичний профіль еталонного зразка пивного дистиляту іноземного виробника

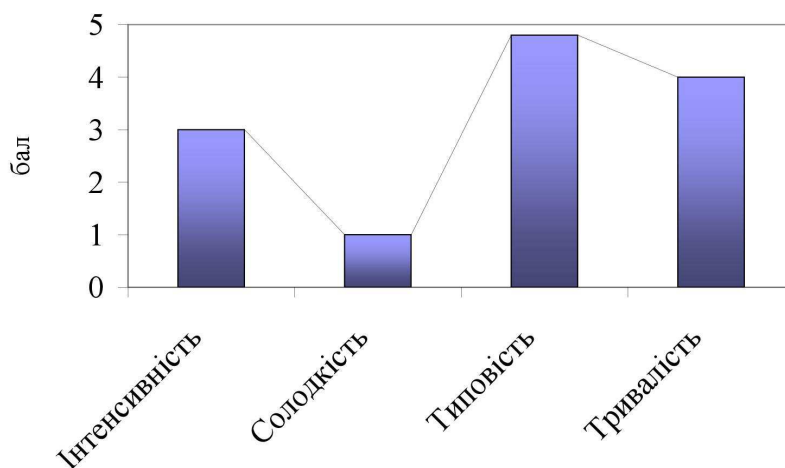


Рис. 3.5 – Смаковий профіль еталонного зразка пивного дистиляту іноземного виробника

В процесі витримки дистилятів їх органолептичні профілі змінювалися порівнюючи з контрольним зразком без витримки, збагачувалися та набували нових характеристик (рис. 3.6, А-Г). Слід відмітити, що дослідні зразки мали відмінності між собою.

Початково пивний дистилят без витримки мав наступні характеристики: в ароматі відчувався неасимільований спирт, інтенсивно зернові та солодові тони, неприємні нотки вареної кукурудзи, разом з тим, дегустаторами були відмічені фруктові тони червоного яблука та груші, легкі молочні та хвойні відтінки.

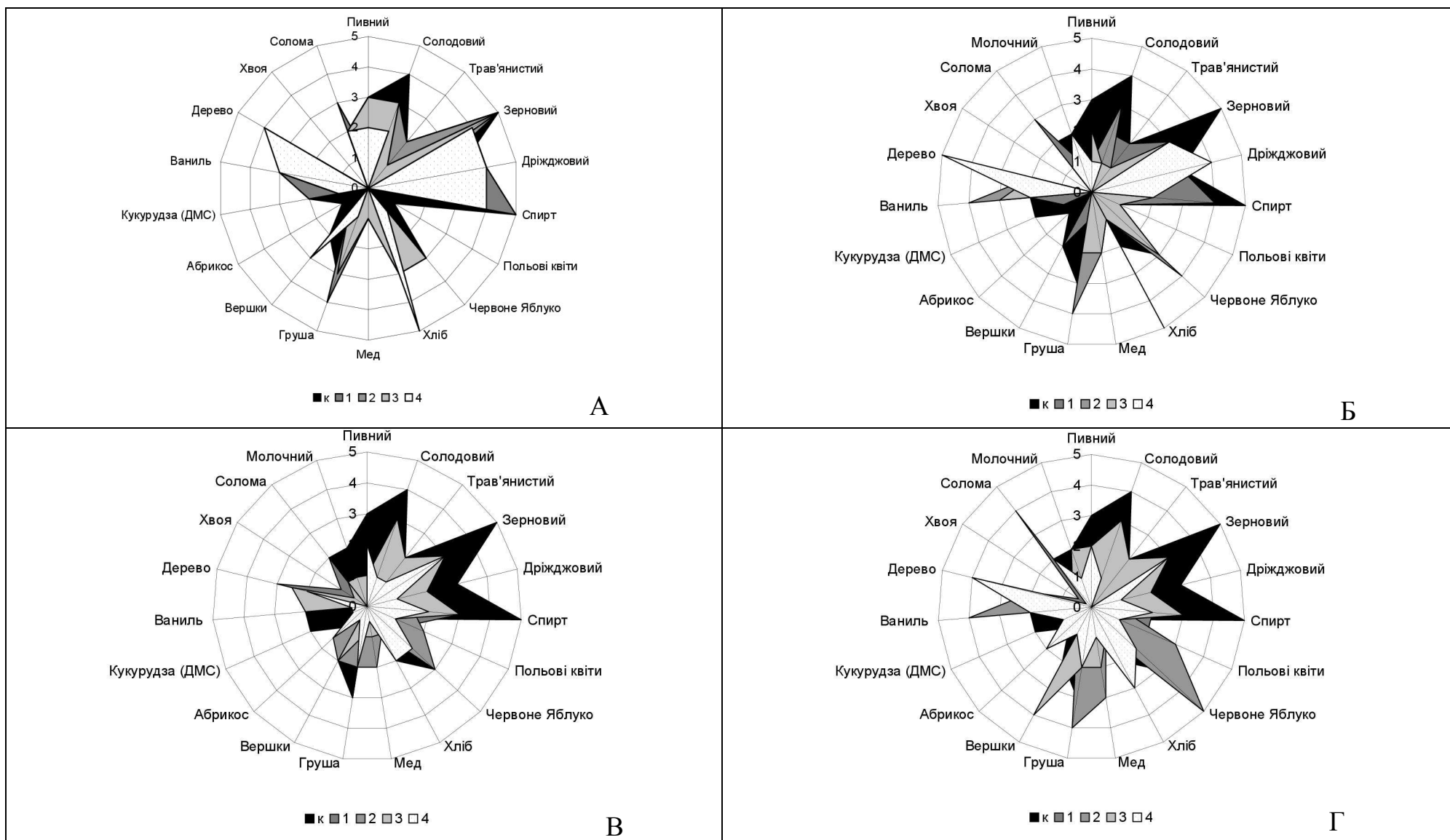


Рис. 3.6 – Ароматичний профіль пивних дистилатів після 5-ти добової витримки: к- контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – M (середня), 3 – M+ (середня плюс), 4 – F (сильна); доба витримки: А – 5, Б – 8, В – 11, Г – 15

Після п'яти діб витримки на дубовій трісці ароматичні профілі дещо змінилися у всіх дослідних зразках, слід відмітити, що вони відрізнялися між собою. Так, витримка на трісці L зменшила відчуття солодового, зернового та овочевого тону, дистилят набув приємних відтінків ванілі, фруктові відтінки відійшли на другий план, хвойні та молочні відтінки відчувалися с такою же інтенсивністю як і в контрольному зразку – дистиляті без витримки.

Витримка на більш обпаленій трісці рівня М залишає на такому же рівні солодові та зернові аромати, сприяє посиленню фруктової ноти та появи легкого ванільного відтінку, зниженню спиртуозності, тонів кукурудзи та вершків.

Тріска М+ сприяла зниженню у пивному дистиляті трав'яних, спиртових нот, овочеві ноти не відчувались, посилювався тон випеченого хліба на фоні проявів фруктових відтінків.

Тріска з сильним ступенем обпалювання F знижує фруктові, пивні, зернові та солодові відтінки. На перший план виходили хлібні та вершков-ванільні тони на фоні відтінків дубової деревини.

Ще за три доби витримки (на 7-му добу витримки) ароматичні профілі дослідних зразків змінилися, так, у всіх зразках зменшилася інтенсивність пивних тонів, соломи та зерна, менше стала відчуватися спиртуозність. В зразку L переважали зернові та дріжджові тони, в М – фруктово-ванільні, в зразку М+ – залишалися слабкі відтінки пива, з'являлася яблучна нота та трохи ванілі та зразок F – тоні хліба, дерева та дріжджів були у перевазі в букеті з легкими пивними тонами.

На десяту добу витримки ароматичні профілі вже значно відрізнялися від контрольного зразку та між собою. Найбільш гармонійний аромат було відмічено у зразків з середнім та середнім + ступенем обпалення, ці дистиляти мали фруктово-ванільні відтінки на фоні тонів солоду, пива та легких відтінків дуба. Дегустаторі відмітили більш гармонійний аромат цих зразків у порівнянні з іншими.

Дистилят з тріскою з легким ступенем обпалення не набував збалансованості в ароматі, було відмічено перевагу зернової та ноти дерева, тоні соломи та спирту, почали відчуватися тони груші. Сильний ступінь обпалення тріски надавав тони хліба та дерева.

Через 2 тижня витримки зразки було важко впізнати з контрольным зразком. Кожен із взірців мав свій оригінальний ароматичний профіль: L – солодовий з відтінком груші та легкими тонами соломи, М – фруктова ароматика з перевагою тонів яблука та груші, ванілі та меду, М+ - солодово-зернові відтінки з тонами вершків та дерева та F – хлібно-зернова нота з тонами абрикосу та дерева.

Аналіз смакових дескрипторів пивних дистилятів протягом витримки дозволив встановити їх смаковий профіль (рис. 3.7-3.10).

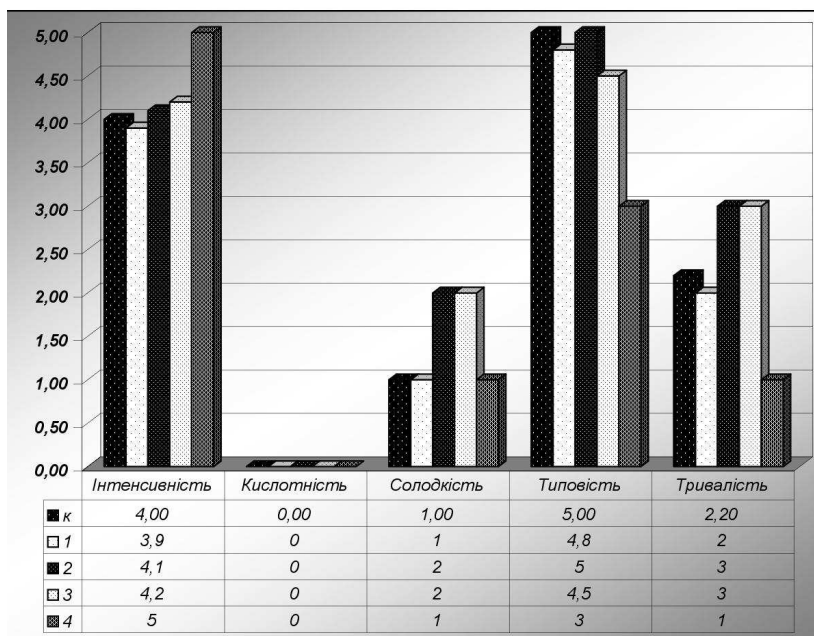


Рис. 3.7 – Смаковий профіль дистилатів після 5-ти добової витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: к-контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – М (середня), 3 –М+ (середня плюс), 4 – F (сильна)

Наближеним до типового пивного дистилату був зразок перший зі тріскою слабого обпалення. Найбільших змін зазнав зразок з тріскою найсильнішого обпалення деревини. В зразках 2 та 3, відповідно з клепкою М та М+ звилась солодкуватість та після смак став тривалішим.

З витримкою смаковий профіль кожного зразка набував певних змін та наприкінці витримки всі профілі суттєво розрізнялись. Дистилат з клепкою М наприкінці витримки мав інтенсивний смак, солодкість з легким тоном кислотності, типовий та тривалий післясмак.

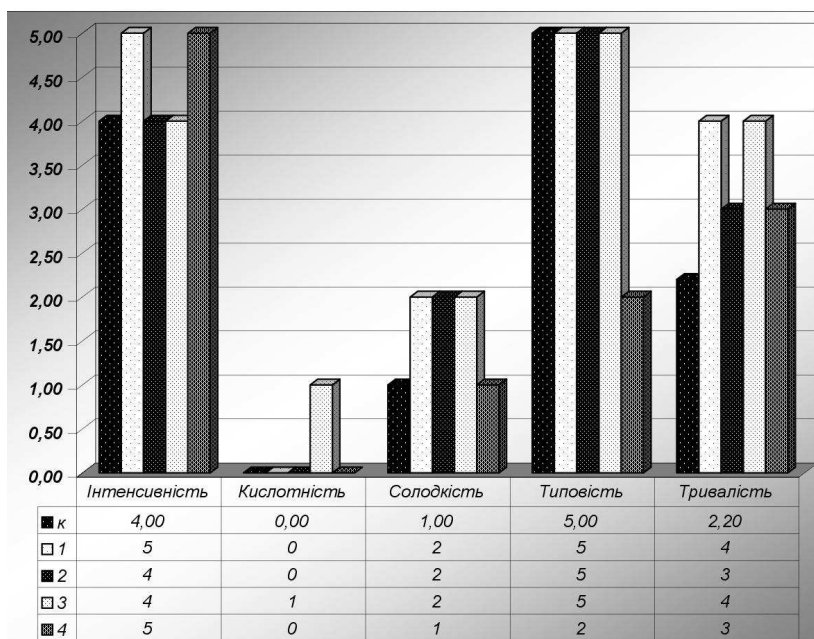


Рис. 3.8 – Смаковий профіль дистилатів після 8-ти добової витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: к-контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – М (середня), 3 –М+ (середня плюс), 4 – F (сильна)

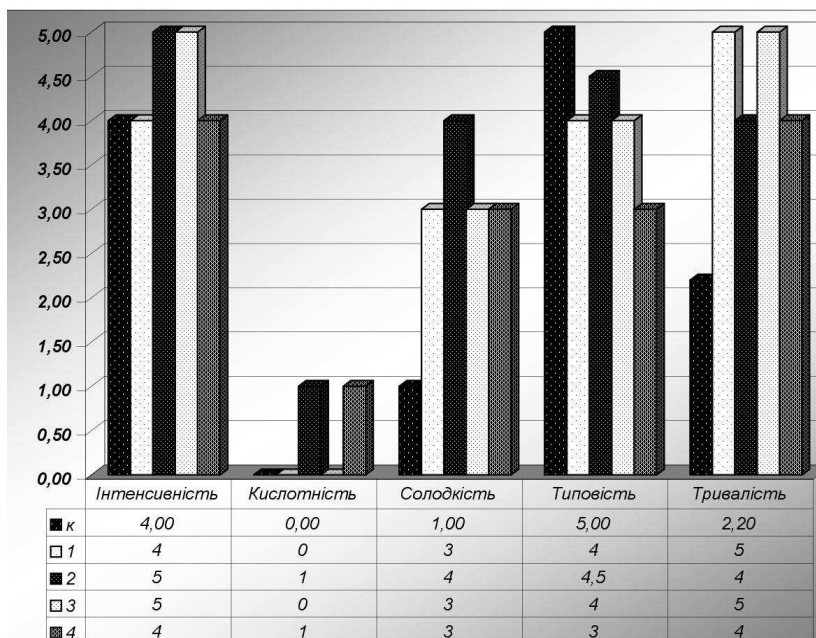


Рис. 3.9 – Смаковий профіль дистилятів після 11-ти добової витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: к-контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – М (середня), 3 –М+ (середня плус), 4 – F (сильна)

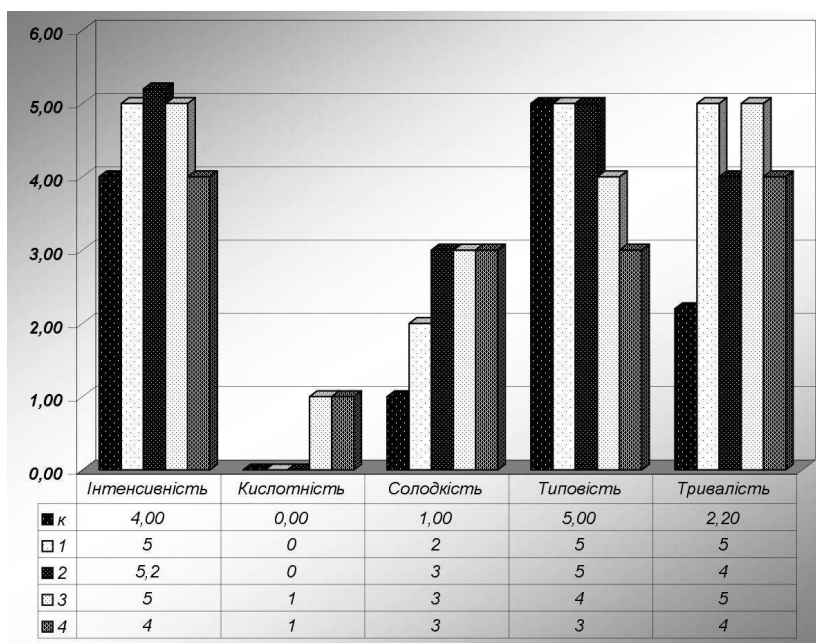


Рис. 3.10 – Смаковий профіль дистилятів після 14-ти добової витримки на дубовій трісці різного ступеня обпалення: к-контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – М (середня), 3 –М+ (середня плус), 4 – F (сильна)

Отже, в процесі витримки на дубовій трісці відбувається суттєва зміна ароматичного та смакового профілів пивного дистиляту. Дубові тріски з різним ступенем обпалення по різному формують їх органолептичні характеристики та протягом 2 тижнів витримки можна отримати різні стилі пивних дистилятів.

3.3 Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням альтернативних методів витримки

На основі проведених досліджень була розроблена принципова технологічна схема витриманих пивних дистилятів з використанням дубової тріски, яка представлена на рис. 3.11.

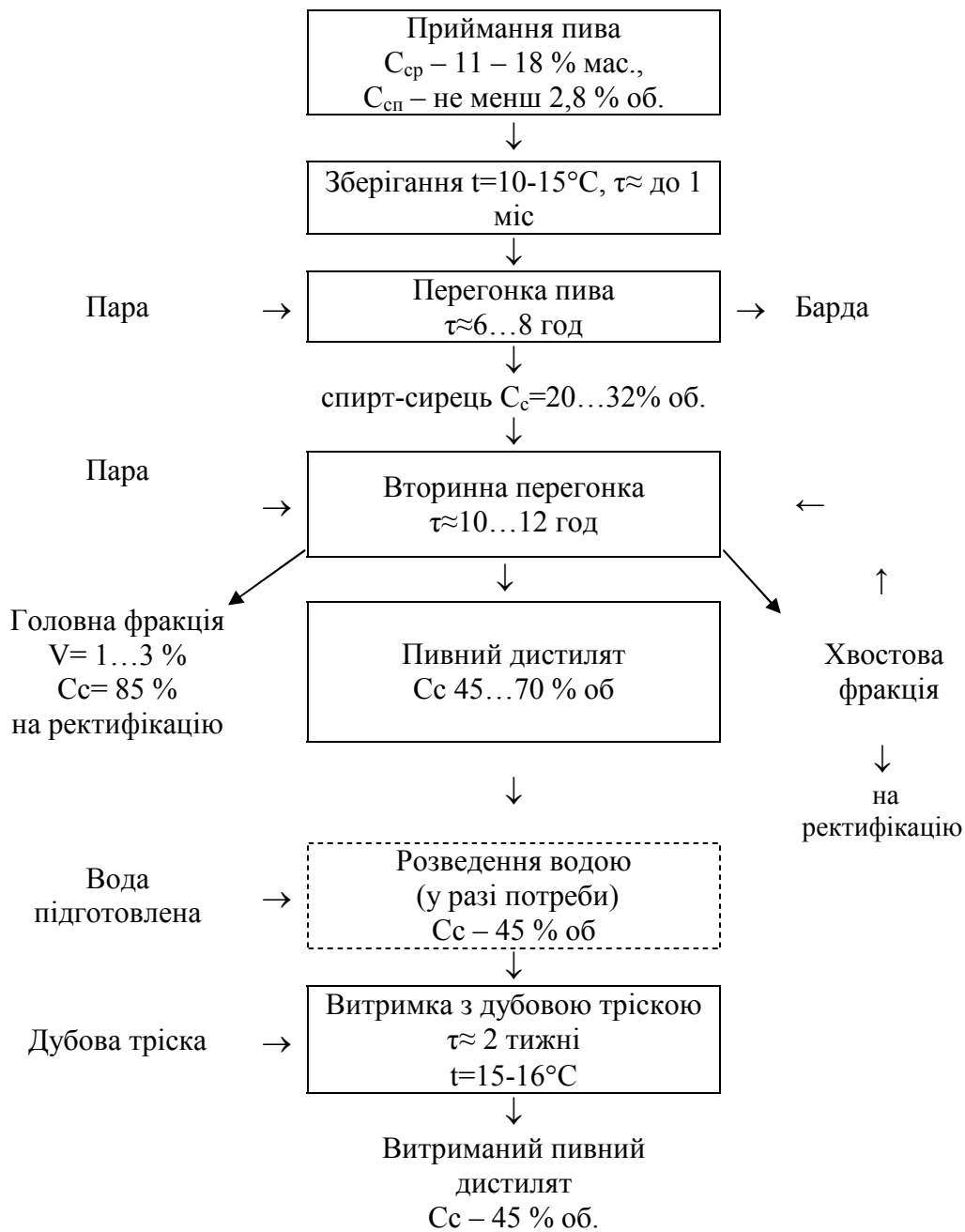


Рис. 3.11 – Принципова технологічна схема виробництва пивного дистиляту витриманого

4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ

Статистична обробка експериментальних даних, представлених на рис. 4.1 дозволила встановити залежності між ступеню обпалення клепки та вмістом фенольних сполук в пивних дистилятах протягом 15 діб витримки. (табл. 4.1).

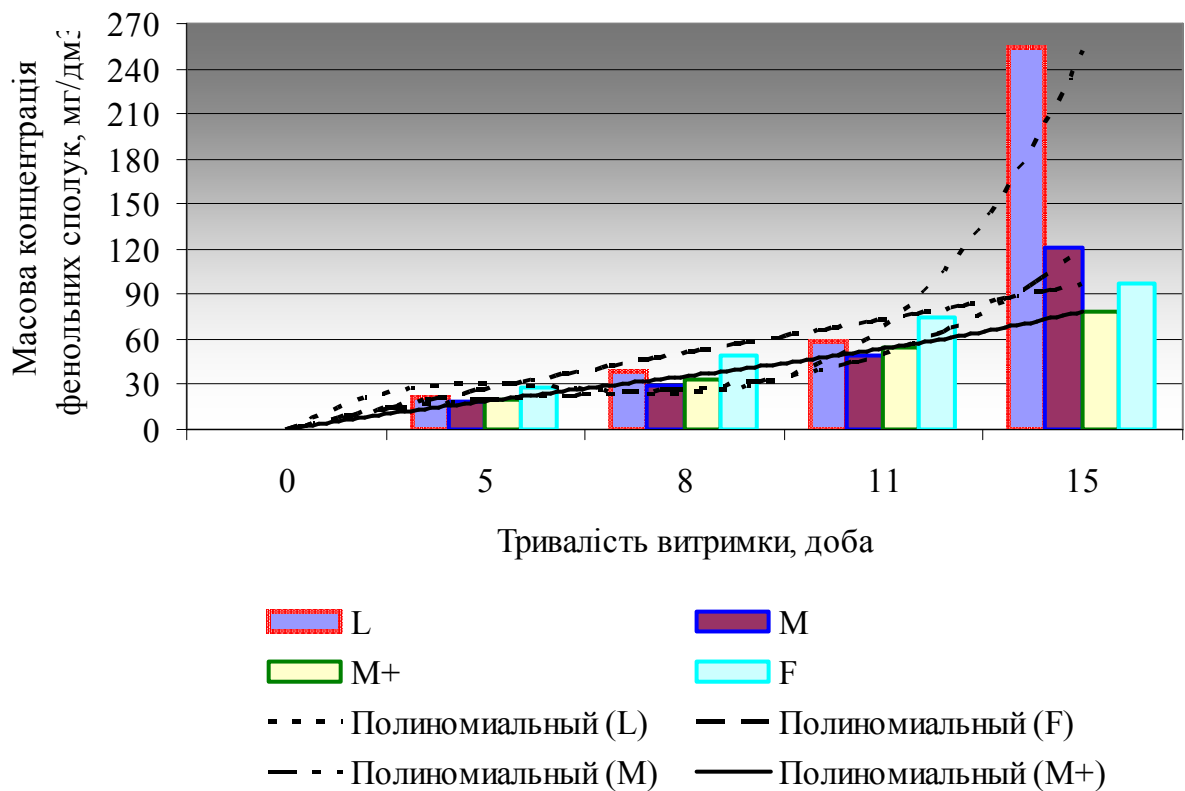


Рис. 4.1 – Динаміка вмісту фенольних речовин в пивних дистилятах в процесі витримки на дубовій трісці: ступінь обпалення тріски L – легка, M – середня, M+ - середня плюс, F – сильна

Таблиця 4.1 – Результати регресійного аналізу

Ступінь обпалення клепки	Рівняння регресії	Коефіцієнти	
		детермінації, R^2	кореляції, r
L	$y = 0,26x^3 - 4,16x^2 + 19,88x - 0,9$	0,99	0,96
M	$y = 0,08x^3 - 1,12x^2 + 7,54x - 0,05$	0,99	0,93
M+	$y = -0,01x^3 + 0,33x^2 + 2,38x + 0,12$	0,99	0,99
F	$y = -0,03x^3 + 0,64x^2 + 2,96x + 0,08$	0,99	0,98
Примітка. X – тривалість витримки, доба, Y – масова концентрація фенольних сполук, мг/дм ³			

Отримані рівняння дозволяють спрогнозувати з високою точністю вміст фенольних сполук у пивних дистилятах в процесі витримки з тріскою різного ступеня обпалення.

На рис. 4.2 побудовано графіки залежності дегустаційної оцінки за 100-бальною шкалою від тривалості витримки.

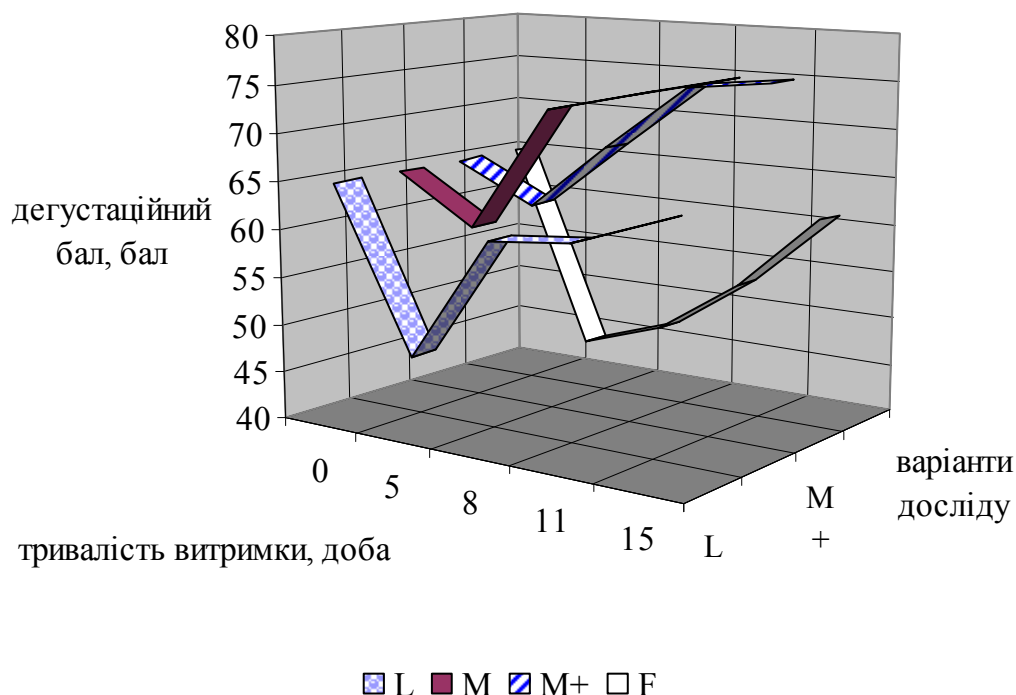


Рис. 4.2 – Динаміка дегустаційного балу в пивних дистилятах в процесі витримки на дубовій трісці у варіантах досліду: ступінь обпалення тріски L – легка, M – середня, M+ - середня плюс, F – сильна

Статистична обробка експериментальних даних, представлених на рис. 4.2 дозволила встановити залежності між ступеню обпалення клепки та дегустаційною оцінкою в пивних дистилятах протягом 15 діб витримки. (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Результати регресійного аналізу

Ступінь обпалення клепки	Рівняння регресії	Коефіцієнти	
		детермінації, R^2	кореляції, r
L	$y = -2,33x^3 + 23x^2 - 65,67x + 109,2$	0,77	0,87
M	$y = -1,50x^3 + 13,71x^2 - 32,79x + 85$	0,89	0,99
M+	$y = -1,42x^3 + 13,46x^2 - 34,12x + 87$	0,99	0,94
F	$y = -1,83x^3 + 20,86x^2 - 69,31x + 115$	0,98	0,90
Примітка. X – Тривалість витримки, доба, Y – Дегустаційний бал, бал			

Був проведений кореляційний аналіз між вмістом фенольних сполук пивних дистилятів та дегустаційною оцінкою в процесі витримки та встановлено, що вони мають прямопропорційну залежність. Коефіцієнти

кореляції (r) становили 0,63; 0,68; 0,93 та 0,98 відповідно до зразків L, M, M+ та F.

Отже, математичний аналіз результатів досліджень вказує на можливість оптимізації технології витримки пивних дистилятів на дубовій трісці на основі вмісту фенольних сполук, дегустаційної оцінки, але потрібно провести більш глибокі дослідження та більш тривалу витримку для накопичення масиву даних.

5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ

Соціальна-економічна ефективність виробництва – економічна категорія, яка характеризує результативність виробництва у порівнянні (зіставленні) з затраченими (або наявними) виробничими ресурсами і загальними суспільними потребами.

Соціальна ефективність — відповідність результатів господарської діяльності основним соціальним потребам і цілям суспільства. Інтегруючим показником соціальної ефективності є підвищення народного добробуту, якості життя. Соціальна ефективність підприємства слід розглядати на двох рівнях: муніципальному та загальнодержавному — щодо соціального захисту людей і забезпечення соціальних потреб різних верств населення з боку місцевих органів влади і держави в цілому; локальному — на підприємстві стосовно ступеня задоволення соціальних потреб працівників.

Виробництво пивних дистилятів має соціальну складову, оскільки при його виробництві задіяне людський потенціал, це і робочі місця. Також впровадження у виробництво розробленої технології пивного дистиляту буде надавати можливість розширювати асортимент продукції підприємств, яка займе достойне місце на полицях магазинів та буде конкурентоспроможною з відомими іноземними виробниками таких відомих напоїв як «bierbrand», «bierschnaps» або «eau de vie de bière» та пивовиці.

Для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або такий, який мав невеликі недоліки та підлягав утилізації.

В Україні виробництво та культура споживання пивних дистилятів тільки зароджується, а сприятиме цьому цікавість споживачів до локальних міцних напоїв та поява на алкогольному ринку крафтових виробників та продуктів крафтового виробництва.

Підвищення попиту на міцний алкоголь з оригінальними властивостями, в основі якого солодовий дистилят показує, що споживач цінує напої з розвиненим сенсорним профілем, в якому присутні різноманітні тони. Тому все, що робить пивний дистилят оригінальним продуктом, — сукупність суб'єктивних смакових уподобань, і ці переваги не є зневажливими. Більш того, вони є основним критерієм споживчої концепції якості.

Для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або пиво, яке мало недоліки та підлягало утилізації.

На популярність та певне виробництво пивних дистилятів вказує наявність таких зразків на виставках, фестивалях, дегустаційних конкурсах. Слід відмітити, що в Україні часто дистиляти виготовляють із пива після настання гарантійного терміну зберігання. Тобто спеціально не готують пиво для дистиляції. Звісно, це впливає на якість дистиляту, оскільки негативні тони – запахи – можуть перейти в дистилят та призвести до погіршення якісних характеристик. Але витримка в дубовій тарі буде покращувати органолептичні характеристики дистиляту.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Загальні відомості.

Під охороною праці розуміють систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі роботи.

Мета даного розділу – визначити виробничі небезпеки і професійні шкідливості процесу для усунення нещасних випадків і професійних захворювань працівників, аварій і пожеж.

Держава в рамках забезпечення безпечної роботи на виробництвах усіх форм власності на території України повинна сприяти й виконувати постійний моніторинг стану підприємств та виробничих умов, в яких знаходяться робітники під час виконання своїх робочих обов'язків. Державна політика має базуватися на наступних принципах, які лежать в основі Закону України „Про охорону праці”:

- пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності залежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці;
- співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва

6.2. Організація управління охороною праці на підприємстві

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових документів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень, умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. На кожному з підприємств має діяти чітко-структурована система контролю за виконанням вимог охорони праці.

Саме для цього існують взаємозв'язки між структурними підрозділами підприємства з виробництва дистилятів.

6.3 Особливості охорони праці на підприємствах з виробництва спирту (дистиляту)

При виробництві дистилятів є ризики виникнення пожеж і вибухів. І якщо на підприємствах цим питанням приділяється достатня увага, то крафтові господарства потребують знань з безпечної організації виробництва.

Основною небезпечною речовиною на підприємствах виноробної галузі є етиловий спирт, а також безпосередньо дистилят. За своїми характеристиками вони мають необмежену спроможність розчинятися у воді, змішуватися з бензолом, гліцерином, оцтовою кислотою, діетиловим ефіром, хлороформом тощо.

Враховуючи, що температура спалаху спиртовмісних рідин невелика, питання пожежної та вибухопожежної безпеки для підприємств виноробної галузі є першочерговими.

Найпоширеніші причини пожеж на підприємствах з виробництва дистилятів є:

- іскроутворення механічного походження, що виникає у разі ударів металевих частин обладнання (вентилятори тощо);
- потрапляння металевих предметів у дробарки та інше технологічне обладнання;
- падіння інструменту на металеві поверхні або бетонну підлогу;
- відкрите полум'я техобладнання (топки), паяльні лампи, місця спалювання відходів, сірники і непогашені цигарки;
- електрозварювальні роботи;
- теплове проявлення електричного струму, іскри або дуги короткого замикання;
- розряди статичної та атмосферної електрики;
- перегрів підшипників у випадку неправильного застосування змащувального матеріалу, їх несправність, спрацювання або забруднення;

- недбале поводження з промасленими ганчірками.

Вимоги пожежної безпеки під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення споруд регламентують ДБН В. 1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», затверджені наказом Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31 жовтня 2016 р. № 287, та ВНТП-СХ-14-80 «Нормы технологического проектирования предприятий по переработке плодов и овощей в колхозах и совхозах», затверджений 2 квітня 1980 р. (далі — ВНТП-СХ-14-80).

Загальні вимоги до пожежної безпеки містяться у Правилах пожежної безпеки в Україні, що затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 р. № 1417.

Відповідно до п. 2.8 розділу II Правил охорони праці для виробництв напоїв, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 26 листопада 2012 р. № 1351 (далі — Наказ № 1351), роботодавець повинен забезпечити стан пожежної безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги».

Умова озеленення вільних від забудови площ у зоні розміщення спиртосховищ будівель категорій А і Б4 зазначені у ВНТП-СХ-14-80.

Важливим є питання забезпечення пожежонебезпеки технологічних процесів. При підборі резервуарів для зберігання легкозаймистих рідин (далі — ЛЗР), зокрема дистилятів, передбачаються додаткові резервуари, призначені для аварійного зливу.

Резервуари, призначені для аварійного зливу, мають бути постійно:

- порожніми;
- промитими та очищеними від парів ЛЗР.

Спиртопроводи, як правило наземні, прокладають на окремих опорах чи естакадах з негорючих матеріалів. По всій довжині вони мають бути доступні для огляду і ремонту. Відстань від спиртопроводів до стін з отворами будівель І, ІІ, ІІІа ступеню вогнестійкості має бути не менше 3 м. За відсутності отворів у стінах відстань до них може зменшуватися до 0,5 м.

Устаткування, апарати, комунікації та арматура в приміщеннях категорій А і Б мають бути герметичними, з матеріалів, що не утворюють іскор.

Встановлювана на трубопроводах запірні і регулююча арматура має бути легко доступною для обслуговування.

Забороняється прокладати трубопроводи для ЛЗР через:

- допоміжні і складські приміщення;
- розподільні пристрої;
- електроприміщення КВП;
- венткамери;
- сходові клітки.

Відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», затверджених наказом Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31 жовтня 2012 р. № 553 (далі — ДБН В.2.5-64:2012), на кожному промисловому підприємстві має функціонувати пожежний водопровід. Він може бути

об'єднаний з господарсько-питним або водопроводом, який використовують у виробничому процесі. Воду до місця пожежі також можна подавати з водоймищ, річок або підвозити в автоцистернах.

Витрати води на гасіння пожежі та кількість струменів, що працюють одночасно, визначають:

- для внутрішнього пожежогасіння — згідно ДБН В.2.5.-64:2012;
- для зовнішнього пожежогасіння — ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування», затверджені наказами Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 8 квітня 2013 р. № 133 та від 28 серпня 2013 р. № 410.

У розрахунок витрат води на пожежогасіння включаються витрати:

- на охолодження наземних резервуарів протягом 3 годин;
- на розбавлення спирту в резервуарі, який горить, до концентрації 70 %.

Для приміщень категорій А, Б і В недоторканий протипожежний запас води у пожежних резервуарах після пожежі відновлюють не пізніше, ніж за 24 години, Г і Д — 36 годин. Пожежні резервуари та їх устаткування захищають від замерзання води.

У разі неможливості забору води з пожежного резервуара передбачаються приймальні (мокрі) колодязі об'ємом не менше 3 м³, сполучені з пожежним водоймищем трубопроводом діаметром не менше 0,2 м. Перед приймальним колодязем на з'єднуючому трубопроводі необхідно розмістити в окремому колодязі засувку з виведенням під кришку штурвалом.

Кількість води на внутрішнє і зовнішнє пожежогасіння розраховується згідно з витратами на гасіння найбільшого наземного резервуару або будівлі з найбільшим об'ємом і підвищеною пожежовибухонебезпекою.

Усі резервуари для зберігання етилового спирту мають бути облаштовані: стаціонарною системою зрошування для охолодження даху і стінок резервуарів під час пожежі; системою подачі води в резервуари для розбавлення спирту у випадку пожежі.

Для попередження потрапляння в каналізацію і розповсюдження по ній ЛЗР каналізаційні зливи у технологічних апаратах повинні мати на трубопроводі фланцеві з'єднання для установки заглушок під час зупинки апаратів на ремонт. Злив у каналізацію стічних вод з устаткування має проводитися закритим способом з розривом струменя. У зливних колодязях облаштовується витяжний вентиляційний стояк, встановлений в опалюваній частині будівлі і виведений вище покрівлі будівлі не менш ніж на 1,0 м. Питання щодо необхідності локального очищення стічних вод вирішується у кожному конкретному випадку залежно від вмісту вибухонебезпечних речовин.

Видалення атмосферних опадів і забруднених вод з території спиртосховища здійснюється через дощові колодязі, що підключаються через випуски з гідрозатворами до мережі виробничо-дощової каналізації. На каналізаційних випусках від дощоприймачів встановлюється сухий колодязь

із засувкою. Керування пересуванням засувки має проводитися за межами обвалування.

Пропускна спроможність мереж каналізації розраховується на сумарний прийом стічних вод від виробничих будівель і води з обвалованої території резервуарів у обсязі 50% від розрахункових витрат на охолодження резервуарів, розбавлення спирту і його гасіння у випадку пожежі.

У приміщенні щитів електропостачання і автоматизації не заводять труби системи водопостачання та не встановлюють у них шафи для пожежних кранів.

У приміщеннях категорій А і Б:

- передбачається постійно діюча припливно-витяжна вентиляція механічного, змішаного типу або з природним спонуканням. Вона має забезпечувати негативний баланс повітря (перевищення витяжки над припливом);

- облаштовується аварійна витяжна вентиляція з розташуванням пристроїв для видалення повітря з приміщення в безпосередній близькості від місця можливої розрахункової аварії. Систему аварійної витяжної вентиляції забезпечують:

- резервними вентиляторами;
- автоматичним пуском у випадку перевищення гранично допустимої вибухобезпечної концентрації пари ЛЗР;
- електропостачанням по першій категорії надійності.

У повітропроводах систем, що обслуговують приміщення категорій А і Б, вентиляційне устаткування має бути вибухозахищеним.

Не допускається:

- розмішувати устаткування припливних і витяжних систем для приміщень категорій А і Б у підземних, підвальних і цокольних поверхах;
- рециркуляція повітря з приміщень категорій А і Б;
- розміщення в одній венткамері припливних і витяжних установок;
- прокладка або перетин в одному каналі трубопроводів опалення, теплопостачання та ЛЗР.

Вентиляційні припливні установки для приміщень виробництв різних категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою мають бути роздільні. Допускається розміщення в одній камері припливних вентустановок, що працюють без рециркуляції і обслуговують приміщення різних категорій. При цьому на всіх припливних повітропроводах при виході з венткамери (в її межах) встановлюються самозачиняючі зворотні клапани у вибухозахищеному виконанні.

На повітропроводах, що перетинають огорожувальні конструкції венткамери, передбачають вогнезатримуючі клапани. Шахти витяжних систем виконуються без факельних насадок і парасольок. Шахти природної витяжки, встановлені на дахах будівель категорій А і Б, можуть використовуватися для димовидалення під час пожежі.

Установки для перегонки мусять розміщуватися в окремому приміщенні (апаратне відділення).

Робота установок для перегонки, якщо є пропуски пари чи рідини у зварних або фланцевих з'єднаннях, лючках, заклепках чи штуцерах, не допускається.

На паропроводі, який підводить пару у відділення перегонки, мусять встановлюватися автоматичні регулювальні пристрої, що виключають можливість подання пари в апарати з тиском вище встановленої величини.

Усі колони установок, які працюють при атмосферному тиску, знизу й згори мусять обладнуватися вакуум-переривниками. Установлення запірних пристроїв між установками і вакуум-переривниками не допускається. У установках, колони які працюють під тиском нижче атмосферного, встановлюється загальний вакуум-переривник на комунікації між барометричним конденсатором і вакуум-насосом.

Для уловлювання спиртової пари, яка виходить з повітровиків установок, повинні встановлюватися спиртові уловлювачі, а пара, яка не конденсується - виводиться за межі приміщення згідно з вимогами. Повітровики мусять бути споряджені вогнеперешкоджувачами. Не допускається скидати рідини, які містять спирт у бродильні установки.

Електроустаткування і електроосвітлення у відділенні перегонки має бути виконано у відповідності до вимог ПБЕ (ПУЭ). Корпуси електродвигунів та іншого електроустаткування, спиртоприймачі, мірильники, спиртові резервуари та спиртові комунікації мають бути заземлені.

У приміщенні відділення перегонки мусить застосовуватися інструмент, який виключає іскроутворення.

У приміщенні відділення перегонки треба передбачати:

- а) напірний бак з півгодинним запасом води на випадок припинення подавання її з водопровідної мережі;
- б) аварійне освітлення;
- в) телефонний зв'язок;
- г) пожежогасіння, парогасіння та первинні протипожежні засоби.

Збірники і мірильники спирту і спиртопродуктів повинні мати герметичні люки, що зачиняються, та сполучатися з атмосферою за допомогою повітровиків, споряджених дихальними клапанами і вогнеперешкоджувачами. Рекомендується встановлювати перед вогнеперешкоджувачами спиртоловушку насадочного типу. Повітровики повинні виводитись за межі приміщення.

У відділенні перегонки мають бути індивідуальні засоби захисту: шланговий протигаз з виносним шлангом, переносний електросвітильник напругою не вище 12 В у вибухозахищеному виконанні або акумуляторний ліхтар УАС - 3В, запобіжний пояс з рятувальною вірьовкою, протигаз фільтруючий з коробкою А-2 комплекта, аптечка з необхідними медикаментами тощо.

Чищення та ремонт установок для перегонки можуть дозволятися лише після їхньої зупинки, охолодження, промивання водою, відключення трубопроводів за допомогою заглушок, провітрювання приміщення та улаштування, яке має міцну огорожу.

Не допускається: а) здійснювати у відділенні перегонки аналізу якості спирту за пробою Саваля; б) зберігати в апаратному відділенні перманганат калію, луг та інші хімікати.

Приміщення відділення перегонки повинно бути обладнано системою автоматичного попередження накопичення вибухонебезпечних концентрацій парів ЛЗР з включенням звукової сигналізації та аварійної вентиляції.

Бардороздавальний пункт мусить розміщуватися в окремій будівлі з опаленням. Відпускальні мірильники для роздавання барди мають бути закритими, обладнаними переливними трубами, повітровиками, площинками для обслуговування.

Наземні відкриті бардяні ями і резервуари слід огорожувати перилами висотою не менше 1 м. Санітарно-захисна зона від пункту бардороздавання до житлових приміщень має бути не менше 100 м.

Під'їзди до пунктів роздавання барди повинні мати тверде покриття, забезпечувати прямоплинність потоку транспорту і на них має підтримуватися чистота.

Приймання, зберігання і відпускання дистиляту

Зберігання, отпускання і транспортування дистиляту мусить проводитися згідно з вимогами Інструкції з приймання, зберігання, відпускання, транспортування та обліку етилового спирту.

Спиртовідпускальне, спиртоприймальне відділення мусять бути ізольовані від приміщення для зберігання спирту протипожежною стінкою типу І. Обладнання у цих стінках дверних чи віконних прорізів не допускається. Приміщення повинно мати не менше двох виходів. Дверні отвори слід обладнувати порогами-пандусами висотою не менше 0.15 м. Підлога мусить мати ухил у бік, протилежний до дверей, з приямком у нижній частині для збирання спирту на випадок його пролиття. Підлога повинна виконуватися з матеріалів, які при ударах не утворюють іскор (бетонні, ксилітові, цементнопіщані, мозаїчні (тераццо), асфальтобетонні), при умові застосування піску і щебеню, що не дають іскор. Спиртосховище слід розміщувати в окремій будівлі не нижче II ступеня вогнестійкості. Відстань між ємкостями і стінами сховища повинна бути не менше 1.5 м. Кожний резервуар місткістю більше 100 т повинен встановлюватися в приміщенні, що має самостійний вихід назовні. Будівля спиртонасосної мусить бути розділена протипожежною стіною на два приміщення:

- відділення мірильників (с насосом);
- приміщення електрощитової і електроприводів.

Спиртові резервуари, які встановлюються на відкритих площадках мають бути пофарбовані у світлі кольори і забезпечені влітку водяним зрошенням. До кожного резервуара мусить бути забезпечено вільний з усіх боків доступ для його огляду; Для спостереження за рівнем спирту у резервуарах встановлюються поплавцеві показчики рівня або автоматичні сигналізатори у вибухозахищеному виконанні. Установлення показчикових скел і пробних кранів не допускається.

Вікна у закритих спиртосховищах мусять бути встановлені на висоті не менше 2 м від землі та споряджені ґратами, які відчиняються, а також захищених від сонячних променів.

Вільний об'єм приямка для скидання випадково пролитого спирту закритого спиртосховища повинно дорівнювати: для окремо розташованих резервуарів - повній ємкості резервуара; для групи резервуарів - ємкості більшого резервуара. Кожна група зовнішніх резервуарів має бути огорожена, обнесена суцільним земляним валом або щільною стінкою з матеріалів, які не горять. Вільний об'єм усередині обвалування мусить дорівнювати:

- для окремо розташованих резервуарів - повній ємкості резервуарів;
- для групи резервуарів - ємкості більшого резервуара.

Висота вала має бути на 0.2 м вищою за розрахунковий рівень розливої рідини, але не менше 0.5 м. Ділянка, на якій розташовані резервуари для спирту, має бути асфальтована [29].

7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Згідно з Кодексом, цивільний захист — це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, цей Кодекс, інші закони України, а також акти Президента України та Кабінету Міністрів України.

Надзвичайні ситуації класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків. Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій:

- 1) техногенного характеру;
- 2) природного характеру;
- 3) соціальні;
- 4) воєнні.

Залежно від ступеню поширення, розміру людських втрат та матеріальних збитків обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій:

- 1) державний;
- 2) регіональний;
- 3) місцевий;
- 4) об'єктовий.

Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями встановлюється Кабінетом Міністрів України. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій визначаються центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Під час надзвичайних ситуацій(НС) потенційні небезпеки для життя і здоров'я людей проявляються в більшій кількості, з більшою ймовірністю негативних наслідків.

Загрози життєдіяльності під час НС поділяються на зовнішні та внутрішні.

Зовнішні загрози пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних екологічних катастроф.

Внутрішні загрози пов'язані з НС техногенного і природного характеру або спровоковані терористичними діями.

Наслідки НС можуть бути значно зменшені при здійсненні своєчасно належних заходів щодо попередження і реагування на НС.

Кожен громадянин відповідно до Конституції України має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, стихійного

лиха, застосування зброї та на вимогу гарантованого забезпечення реалізації цього права від органів виконавчої влади, керівників підприємств, організацій, установ незалежно від форм власності і підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює і розвиває Єдину загальнодержавну систему цивільного захисту(ЄС ЦЗ).

Об'єкт господарювання (підприємство, установа, організація) є основною ланкою в системі ЦЗ держави. На об'єкті, де зосереджені людські і матеріальні ресурси, здійснюються економічні і захисні заходи.

У відповідності до законодавства, керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування забезпечує своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, місцем в захисних спорудах, організовує здійснення евакуаційних заходів, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність, виконує інші заходи з ЦЗ і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати.

Власники потенційно небезпечних об'єктів відповідають також за оповіщення і захист населення, що проживає в зонах можливого ураження від наслідків аварій на цих об'єктах.

Начальником ЦЗ об'єкта є керівник об'єкта. Він несе особисту відповідальність за організацію і стан цивільного захисту об'єкта, керує діями органів і сил ЦЗ при проведенні рятувальних робіт на ньому. Заступники начальника ЦЗ об'єкта допомагають йому з проблемами евакуації, матеріальнотехнічного постачання, інженерно-технічного забезпечення тощо.

Органом повсякденного управління ЦЗ є відділ (сектор) з питань НС та ЦЗ, який організовує і забезпечує повсякденне керівництво виконанням завдань ЦЗ на об'єкті.

Для підготовки та втілення в життя заходів з окремих напрямків створюються служби зв'язку і оповіщення, сховищ і укриттів, протипожежної охорони, охорони громадського порядку, медичної допомоги, протирадіаційного і протихімічного захисту, аварійно-технічного й матеріально-технічного забезпечення та інші. Начальниками служб призначаються начальники установ, відділів, лабораторій, на базі яких вони утворюються.

Служба зв'язку та оповіщення створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. Головні завдання служби – забезпечити своєчасне оповіщення керівного складу та службовців про загрозу аварії, катастрофи, стихійного лиха, нападу противника; організувати зв'язок і підтримувати його в стані постійної готовності.

Протипожежна служба створюється на базі підрозділів відомчої пожежної охорони. Служба розробляє протипожежні профілактичні заходи і контролює їх виконання; організовує локалізацію і гасіння пожежі.

Медична служба формується на базі медичного пункту, поліклініки об'єкта. На неї покладається організація проведення санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, надання медичної допомоги потерпілим та

евакуація їх у лікувальні установи, медичне обслуговування робітників, службовців і членів їхніх сімей в місцях розосередження.

Служба охорони громадського порядку створюється на базі підрозділів відомчої охорони. Її завдання ~ організація і забезпечення надійної охорони об'єкта, громадського порядку в умовах НС, при ліквідації наслідків аварії, стихійного лиха, а також у воєнний час.

Служба протирадіаційного і протихімічного захисту організовується на базі хімічної лабораторії чи цеху. На неї покладається розробка та здійснення заходів щодо захисту робітників і службовців, джерел водозабезпечення, радіаційного і хімічного спостереження, проведення заходів з ліквідації радіаційного і хімічного зараження та здійснення дозиметричного контролю.

Служба сховищ та укриттів організовується на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу. Вона розробляє план захисту робітників, службовців та їх сімей з використанням сховищ та укриттів, забезпечує їх готовність та правильну експлуатацію.

Аварійно-технічна служба створюється на базі виробничо-технічного відділу або відділу головного механіка. Служба розробляє та здійснює попереджувальні заходи, що підвищують стійкість основних споруд, інженерних мереж та комунікацій в надзвичайних ситуаціях, організовує проведення робіт по ліквідації і локалізації аварії на комунально-енергетичних мережах.

Служба матеріально-технічного забезпечення створюється на базі відділу матеріально-технічного забезпечення об'єкта. Вона організовує своєчасне забезпечення формувань усіма засобами оснащення, постачання продуктів харчування і предметів першої необхідності робітників та службовців на об'єкті й у місцях розосередження, ремонт техніки і майна.

Транспортна служба створюється на базі транспортного відділу, гаражу об'єкта. Вона розробляє і здійснює заходи з забезпечення перевезень, пов'язаних із розосередженням працівників та доставкою їх до місця роботи, проведення рятувальних робіт.

Кожна служба створює, забезпечує, готує *формування служби* (команди, групи, ланки) і керує ними при виконанні робіт.

Склад та основні завдання сил цивільного захисту в умовах НС та воєнного стану.

До сил цивільного захисту належать:

- 1) Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;
- 2) аварійно-рятувальні служби;
- 3) формування цивільного захисту;
- 4) спеціалізовані служби цивільного захисту;
- 5) пожежно-рятувальні підрозділи (частини);
- 6) добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

- 1) проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;

- 2) проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- 3) гасіння пожеж;
- 4) ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;
- 5) проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підривних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються у терористичних цілях), крім територій, які надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, військових навчальних закладів, підприємств та організацій Збройних Сил України, інших військових формувань;
- 6) проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- 7) проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;
- 8) надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я;
- 9) здійснення перевезень матеріально-технічних засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання гуманітарної допомоги постраждалим внаслідок таких ситуацій;
- 10) надання допомоги іноземним державам щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- 11) проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій [30].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі було проведено дослідження впливу дубової тріски різного ступеня обпалення на формування показників якості пивних дистилятів. Обґрунтовано вибір виробництва пивних дистилятів з використанням дубової тріски різного ступеня обпалення для отримання напоїв різних стилів. Поява на ринку пивних дистилятів надасть можливість переробляти нереалізоване пиво, що сприятиме розвитку безвідходних технологій.

Визначено основні дескриптори аромату та смаку витриманих та не витриманих пивних дистилятів. Пивний дистилят без витримки був негармонійний, мав в ароматі неасимільований спирт, інтенсивні зернові та солодові тони, нотки вареної кукурудзи, фруктові тони червоного яблука та груші, легкі молочні та хвойні відтінки.

Встановлено, що в процесі витримки пивних дистилятів на дубовій трісці відбувається зміна зовнішніх характеристик дистилятів, вони набувають приємного світло бурштинового кольору. Доведено, що рівномірне екстрагування фенольних речовин в дистиляти у разі використання тріски М та М+ з середніми ступенями обпалення. В процесі витримки на дубовій трісці відбувається суттєва зміна ароматичного та смакового профілів пивного дистиляту.

Доведено, що дубові тріски з різним ступенем обпалення по різному формують їх органолептичні характеристики та протягом 2 тижнів витримки можна отримати різні стилі пивних дистилятів: L – солодовий з відтінком груші та легкими тонами соломи, М – фруктова ароматика з перевагою тонів яблука та груші, ванілі та меду, М+ - солодово-зернові відтінки з тонами вершків та дерева та F – хлібно-зернова нота з тонами абрикосу та дерева.

Розроблено принципову технологічну схему пивних дистилятів з дубовою тріскою, використовуючи яку можна отримати пивний витриманий дистилят високої якості із запланованими характеристиками.

Обґрунтовано соціальну ефективність результатів роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Official Journal of the European Union 17.5. 2019. Взято з: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0787>
2. Vecseri-Hegyes, B., Farkas, G., Utassy, R. and Panyik, I. (2005), Elaboration of the Technology for the Production of Bierbrand in a Pilot Plant. Journal of the Institute of Brewing, 111: 11-19. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.2005.tb00643.x>
3. Закон України Про географічні зазначення спиртних напоїв від 1 грудня 2022 року № 2800-IX // Відомості Верховної Ради України. 2022. № 37. с. 373.
4. Що таке пивний спирт. Взято з: <https://uk.drink-drink.ru/chto-takoe-pivnoj-spirt/>
5. Піўниця: новий-старий погляд на пиво. Взято з: <https://galba.com.ua/blog/pi-nytsia-novy-staryi-pohliad-na-pyvo/>
6. Класифікація віски. Взято з: <https://winefood.ua/blog/interesno-znat/klassifikatsia-whiskey/>
7. Ремесло дистиляції виски. Взято з: <https://hot-rod.com.ua/books/whiskey-craft.pdf>
8. Elaboration of the Technology for the Production of Bierbrand in a Pilot Plant / Beata Vecseri-Hegyes, Gabriella Kun-Farkas, Roland Utassy, Ilona Panyik. Inst. Brew. 111(1), 11-19, 2005.
9. Christoph N. Flavour of spirit drinks: raw material, fermentation, distillation, and ageing / Flavours and Fragrances: Chemistry, Bioprocessing and Sustainability/ Berger R. G. (Editor). Springer, 2007. P. 313–361.
10. Wine Low (2021). Alvarez et al. Paris. 574 p. Взято з: <https://publicacoes.eshte.pt/dir/wl/wl/>
11. Physicochemical composition of some new craft beers consumed in Maroua town from Far North region of Cameroon / M. Diguir, A. Laya, H. Wangso, J.P. Bayang, B.B. Koubala. Vol. 19 No. 2 (2021). DOI <https://doi.org/10.13057/biofar/f190205>
12. The chemistry of bourbon. 2021. Взято з: <https://www.aiche.org/resources/publications/cep/2021/august/chemistry-bourbon>
13. Lallemand. Дистиляція. Взято з: <https://lallemanddistilling.com/ru/eu/spirit/whisky/>
14. Традиційні та альтернативні методи витримки алкоголю/ *Напої. Технології та Інновації*. 2020'12. Взято з: <https://techdrinks.info/tradytsiyni-ta-alternatyvni-metody-vytrymky-alkoholyu/>
15. Саджанці дуба. Взято з: <https://dubnosad.com.ua/index.php?route=product/category&path=93>
16. Caroline Gilby. On the rise of Hungarian oak barrels. *The Buyer Journal*, September 4, 2018. Взято з: <http://www.the-buyer.net/insight/caroline-gilby-hungarian-oak-barrels/>
17. Marchal Axel, Triterpenoids from *Quercus petraea*: Identification in Wines and Spirits and Sensory, University of Bordeaux, Institute of Vine and Wine

Science: *Assessment Article in Journal of Natural Products* 82(2) January 2019, 37-41.

18. Julien Michel, Michael Jourdes, Thomas Giordanengo, Nicolas Mourey, Pierre-Louis Teissedre, Phenolic contributions of wood and influence on the organoleptic perception of red wine. *61th American Society for Enology and Viticulture*, 2010. Seattle. USA.

19. Julien Michel, Michael Jourdes, Thomas Giordanengo, Nicolas Mourey, Pierre-Louis Teissedre. Influences of ellagitannins level in wood on their extraction rates and on the red wine organoleptic properties. *Journée école doctorale*. 2012. Arcachon, France.

20. Michel Julien, Classification et influences des polyphénols du bois de chêne sur la qualité sensorielle des vins (Application du procédé Oakscan), Doctorat De L'universite Bordeaux, Mention: Sciences, Technologie, Santé, Présentée et soutenue publiquement le 14 décembre 2012. 269 p.

21. OIV (Organisation International de la Vigne et du Vin), International Oenological Codex. Edition Officielle, Paris. 2012.

22. Бузинаж. Офіційний сайт. Взято з: <https://bousinage.com/ru/catalog/barrettes/>

23. Що таке альтернативний метод витримки алкогольних напоїв та які його переваги. Взято з: <https://techdrinks.info/shho-take-alternatyvnyj-metod-vytrymky-alkogolnyh-napoyiv-ta-yaki-jogo-perevagy/>

24. Исследование ароматического профиля красных и белых вин Шабского терруара / Иукурдзе Э. Ж., Ткаченко О. Б., Гураль Л. С., Лозовская Т. С. *Технологический аудит и резервы производства*. № 2/4(28), 2016.

25. ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору. [Чинний від 2006-10-01]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2006. 14 с.

26. ДСТУ ISO 6658:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2006. 25 с.

27. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.

28. Математико-статистичні методи досліджень: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. Т. Г. Мисюра, Н. В. Попова, Ю. В. Запорожець. Київ: НУХТ. 2017. 144 с.

29. Про охорону праці: Закон України від 14 жовтня 1992 р. №2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49, ст.669.

30. Цивільний захист: лекція. Взято з: <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/08/Binder3.pdf>

31. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спец. 8.05170106 «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, А. Є. Мелетьєв. К.: НУХТ, 2015. 43 с.

ДОДАТКИ
Додаток А

Затверджено на засіданні
кафедри біотехнології продуктів
бродіння і виноробства НУХТ,
протокол № _____
від _____ 2023 р.
Зав. кафедри _____ Анатолій КУЦ

РОБОЧА ПРОГРАМА
кваліфікаційної роботи на тему:
**«Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням
альтернативних способів витримки»**

Виконавець: здобувач ОС «магістр» Осауленко Денис Русланович

Керівник: професор, д.т.н. Білько Марина Володимирівна

Київ НУХТ 2023

ВСТУП	8
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ (аналітичний огляд літератури)	10
1.1. Сучасний стан виробництва пивних дистилятів в світі та в Україні	10
1.2. Характеристика технології пивних дистилятів	12
1.3. Витримка в бочках та альтернативні способи витримки дистилятів	15
1.4. Особливості органолептичних характеристик пивних дистилятів	20
Висновки до розділу 1	21
2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Матеріали досліджень	23
2.2. Методи досліджень	24
2.2.1 Органолептичні методи аналізу	24
2.2.2 Фізико-хімічні методи аналізу	24
2.3. Методика досліджень	26
3 НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВИТРИМКИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ	28
3.1. Дослідження змін кольору та фізико-хімічних показників в пивних дистилятах в процесі витримки на дубовій трісці	28
3.2 Дослідження впливу витримки пивних дистилятів на формування органолептичних характеристик залежно від ступеня обпалення дубової тріски	31
3.3 Удосконалення технології пивних дистилятів з використанням альтернативних методів витримки	36
3.3. Висновок	
4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИТРИМКИ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ	38
5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ	41
6 ОХОРОНА ПРАЦІ	42
6.1 Загальні відомості	42
6.2 Організація управління охороною праці на підприємстві	43
6.3 Особливості охорони праці на підприємствах з виробництва спирту (дистиляту)	44
7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

Здобувач

Денис ОСАУЛЕНКО

Керівник роботи, професор

Марина БІЛЬКО

CERTIFICATE

is awarded to

Osaulenko Denys

for being an active participant in
I International Scientific and Practical Conference
“EUROPEAN SCIENTIFIC CONGRESS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

MADRID

20-22 February 2023

sci-conf.com.ua



УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПИВНИХ ДИСТИЛЯТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВИТРИМКИ

Осауленко Денис Русланович,

Магістрант

osa19994@ukr.net

Білько Марина Володимирівна,

д.т.н., професор

Петровський Андрій Михайлович,

аспірант

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

Вступ. / Introductions. Пивний дистилят – спиртовий дистилят, одержаний шляхом перегонки (дистиляції) за нормального тиску свіжого пива до 86 % об., який має органолептичні характеристики похідні від пива [1].

В Європі такі напої мають назву «bierbrand», «bierschnaps» або «eau de vie de bière», до яких розроблені відповідні регламенти, в яких визначені вимоги до міцності напою, сировини та методу дистиляції [2].

В Україні виробництво та культура споживання пивних дистилятів тільки зароджується, чому сприяє цікавість споживачів до локальних міцних напоїв та поява на алкогольному ринку крафтових виробників. А для виробників пива це можливість переробити нереалізований напій або такий, який мав невеликі недоліки та підлягав утилізації.

Пивний дистилят може бути реалізований та вживатися без витримки в дубовій тарі, але деревина надає продукту додаткові характеристики, збагачує смак та аромат, дистилят набуває привабливого кольору та дозволяє розширити органолептичні характеристики дистиляту, і відповідно їх асортимент.

Бочка – це найкраща тара для витримки у виробництві вин та дистилятів, але її вартість та обмежений потенціал екстрагованих речовин, які позитивно впливають на органолептику продукту не дозволяють широко її

використовувати для витримки, особливо це актуально для крафтових виробників.

Ринок допоміжних матеріалів пропонує альтернативні засоби для витримки – це дубові грануляти, чіпси, тріска, екстракти, таніни та ін. В європейських країнах ці матеріали широко використовуються, а результати досліджень згідно літературних джерел вказують на їх позитивний вплив у якості алкогольних напоїв.

Дослідження щодо використання дубової тріски на пивних дистилатах майже відсутні, тому актуальність дослідження присвячене встановленню впливу дубової альтернативи на якість пивних дистилатів, не викликає сумніву.

Метою роботи. / Aim. є дослідження впливу дубової тріски різного ступеня обпалення на формування показників якості пивних дистилатів.

Матеріали та методи. / Materials and methods. Пивні дистилати, виготовлені із пива світлих сортів типу Лагер (масова частка спирту 4,7 %, СР – 15 %), міцністю 45 % об. Дубова тріска різного ступеня обпалення (L, M, M+, F) та подрібнена до фракції 2...6 см, яку тримають із обпалених заготовок («Bousinage. Дубова альтернатива», м. Хуст, Україна).

Результати та обговорення. / Results and discussion..

Складність ароматичних властивостей дубової сировини і те, як вони впливають на кінцеву ароматичну складову напоїв, є доволі комплексною сферою, і в науковому світі вивчають вплив всіх факторів, деревини дуба, клімату, ґрунтів, ступеня обпалення деревини на формування аромату та смаку напоїв[3, 4, 5].

Розрізняють декілька ступенів обпалення бочок:

Легкий –використовується для напоїв, яким треба меншою мірою покращувати аромат.

Середній –більш тривалий режим обпалення сприяє руйнуванню певних елементів дуба, що надає більш ванільного характеру напою та формує більш складний аромат.

Середній + –такі температурні режими додають дубового таніну і посилюють аромати ванілі, карамелі, каленого горішка і приємних пряних нот мускатного горіху і кориці.

Сильний –створює більш складний аромат і смак [6].

Альтернатива має низку переваг над бочкою.

- зручність використання.
- можливість індивідуального підбору дозування
- повторюваний щорічний ефект витримки, на відміну від бочки, яка щороку зменшує свої екстрактивні властивості.
- за рахунок збільшення площі взаємодії альтернативної продукції з напоєм період витримки набагато коротший, ніж при традиційному методі.
- зменшує собівартість витримки.
- менша кількість деревини для однакових обсягів напоїв [7].

Пивний дистилят було витримано на дубовій трісці різного ступеня обпалення протягом 2 тижнів. Результати дослідження дозволили встановити, що залежно від ступеня обпалення тріски в дистилят екстрагується різна кількість фенольних сполук. До одинадцятої доби рівень вмісту фенольних сполук збільшувався плавно та варіював між зразками не значно. Після цього часу легкий ступінь обпалення дубової деревини призводить до значної екстракції фенольних сполук пивним дистилятом. Збільшення інтенсивності екстрагування можна відмітити і у разі використання тріски з середнім ступенем обпалення. Далі у порядку зменшення інтенсивності розташувались тріска F і M+. На п'ятнадцяту добу вміст фенольних сполук варіював від 78,3 мг/дм³ в зірці M+, до 254,4 мг/дм³ в зірці L.

На початку дослідіду нами було визначено ароматичний та смаковий профіль еталонного зразка пивного дистиляту іноземного виробника.

В процесі витримки дистилятів їх органолептичні профілі змінювалися порівнюючи з контрольним зразком без витримки, збагачувалися та набували нових характеристик (рис. 1, А-Г). Слід відмітити, що дослідні зразки мали відмінності між собою. Початково пивний дистилят без витримки мав наступні

характеристики: в ароматі відчувався неасимільйований спирт, інтенсивно зернові та солодові тони, неприємні нотки вареної кукурудзи, разом з тим, дегустаторами були відмічені фруктові тони червоного яблука та груші, легкі молочні та хвойні відтінки.

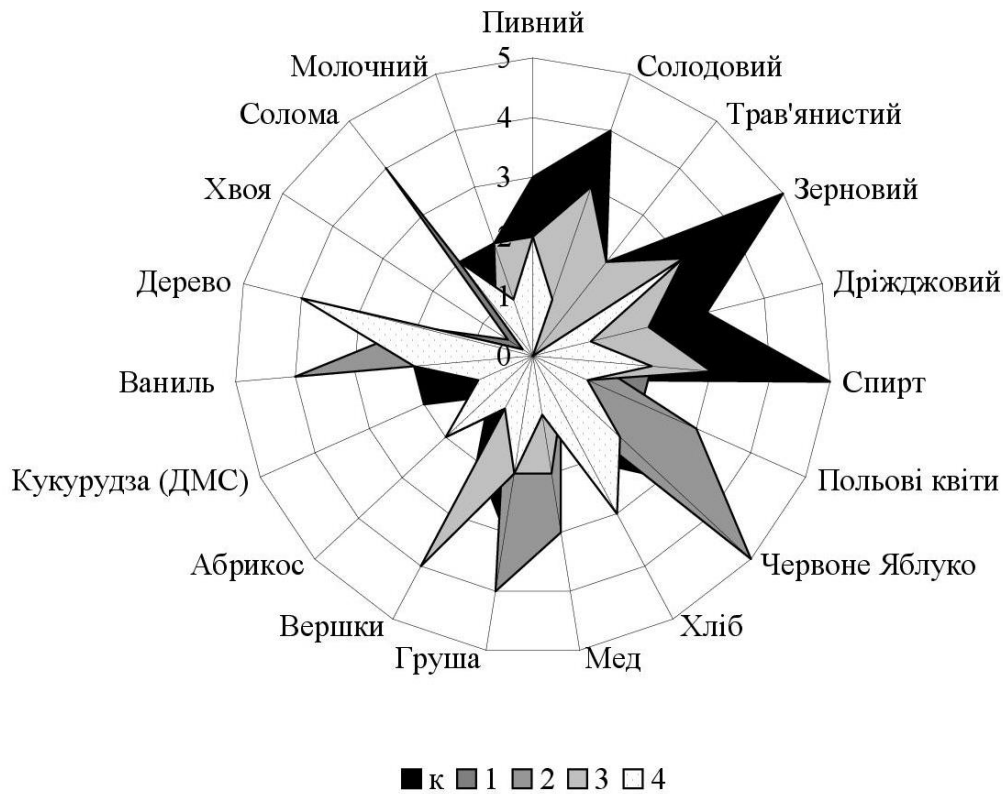


Рис. 1 – Ароматичний профіль пивних дистилятів після 14-ти добової витримки: к- контроль без витримки, 1 – L (легка), 2 – М (середня), 3 –М+ (середня плюс), 4 – F (сильна)

Через 2 тижня витримки зразки було важко впізнати з контрольним зразком. Кожен із взірців мав свій оригінальний ароматичний профіль: L – солодовий з відтінком груші та легкими тонами соломи, М – фруктова ароматика з перевагою тонів яблука та груші, ванілі та меду, М+ - солодовозернові відтінки з тонами вершків та дерева та F – хлібно-зернова нота з тонами абрикосу та дерева.

З витримкою смаковий профіль кожного зразка набував певних змін та наприкінці витримки всі профілі суттєво розрізнялись. Дистилят з клепкою М наприкінці витримки мав інтенсивний смак, солодкість з легким тоном кислотності, типовий та тривалий післясмак.

Висновки. / Conclusions. Визначено основні дескриптори аромату та смаку витриманих та не витриманих пивних дистилятів. Пивний дистилят без витримки був негармонійний, мав в ароматі неасимільований спирт, інтенсивні зернові та солодові тони, нотки вареної кукурудзи, фруктові тони червоного яблука та груші, легкі молочні та хвойні відтінки.

В процесі витримки на дубовій трісці відбувається суттєва зміна ароматичного та смакового профілів пивного дистиляту. Дубові тріски з різним ступенем обпалення впливають на формування їх органолептичні характеристики та протягом 2 тижнів витримки можна отримати різні стилі пивних дистилятів.

Література. / Literature

1. Official Journal of the European Union 17.5. 2019. Взято з: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0787>

2. Vecseri-Hegyes, B., Farkas, G., Utassy, R. and Panyik, I. (2005), Elaboration of the Technology for the Production of Bierbrand in a Pilot Plant. Journal of the Institute of Brewing, 111: 11-19. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.2005.tb00643.x>

3. Julien Michel, Michael Jourdes, Thomas Giordanengo, Nicolas Mourey, Pierre-Louis Teissedre. Influences of ellagitannins level in wood on their extraction rates and on the red wine organoleptic properties. Journée école doctorale. 2012. Arcachon, France.

4. Michel Julien, Classification et influences des polyphénols du bois de chêne sur la qualité sensorielle des vins (Application du procédé Oakscan), Doctorat De L'universite Bordeaux, Mention: Sciences, Technologie, Santé, Présentée et soutenue publiquement le 14 décembre 2012. 269 p.

5. OIV (Organisation International de la Vigne et du Vin), International Oenological Codex. Edition Officielle, Paris. 2012.

6. Бузинаж. Офіційний сайт. Взято з: <https://bousinage.com/ru/catalog/barrettes/>

7. Що таке альтернативний метод витримки алкогольних напоїв та які його переваги. Взято з: <https://techdrinks.info/shho-take-alternatyvnyj-metodvytrymky-alkogolnyh-napoyiv-ta-yaki-jogo-perevagy/>

Имя пользователя:
Бондаренко Людмила Володимирівна БПБВ

ID проверки:
1014053152

Дата проверки:
17.02.2023 18:35:29 EET

Тип проверки:
Doc vs My Database

Дата отчета:
17.02.2023 18:36:37 EET

ID пользователя:
92667

Название файла: 181_Osaulenko_Denys_Ruslanovych_1_64_0338

Количество страниц: 60 Количество слов: 15839 Количество символов: 119122 Размер файла: 2.28 MB ID файла: 1013792358

28.3%

Совпадения

Наибольшее совпадение: 9.02% с источником из Библиотеки (ID файла: EF-100000156318)

Поиск совпадений с Интернетом не производился

0% Источники из Библиотеки

808

Страница 62

0% Цитат

Исключение цитат выключено

Исключение списка библиографических ссылок выключено

0% Исключений

Нет исключенных источников

Модификации

Обнаружены модификации текста. Подробная информация доступна в онлайн-отчете.

Замененные символы

2