

Міністерство освіти і науки України

**Одеська національна академія харчових технологій**

Кафедра технології вина  
та сенсорного аналізу

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

На тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПИВА ЗА  
ДОПОМОГОЮ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ»

**для здобуття ступеню вищої освіти**

Спеціальність – 181 Харчові технології  
Освітньо-наукова програма – Сенсорний аналіз в харчових технологіях  
Ступінь вищої освіти – магістр  
Форма навчання – денна / заочна  
(підкреслити)

Автор кваліфікаційної роботи: Мартиненко М.О.

\_\_\_\_\_  
підпис

\_\_\_\_\_  
дата

Керівник проекту: доц. Каменева Н.В

\_\_\_\_\_  
підпис

\_\_\_\_\_  
дата

Одеса 2021

Факультет	<u>ТВ та ТБ</u>	Кафедра	<u>ТВ та СА</u>
Спеціальність	<u>181– Харчові технології</u>		
Освітньо-професійна програма	<u>Сенсорний аналіз в харчових технологіях</u>		
Ступінь вищої освіти	<u>магістр</u>		
Форма навчання	<u>денна</u>		

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою

Ткаченко О.Б.

д. т. н., доцент

“ ” 20 р.

### ЗАВДАННЯ на виконання кваліфікаційної роботи

Мартиненко Марія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту** Удосконалення технології пива за допомогою сенсорного аналізу

затверджена наказом по ЗВО « » наказ №  
від \_\_\_\_\_ 20 р., \_\_\_\_\_

**2. Термін здачі студентом закінченої кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ « » 20 р.

**3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи**

Темне пиво Krusovice; Старий Мельник; Kozel; Львівське Портер; Біла ніч

Методи сенсорного аналізу – бального оцінювання, Флейвору

**4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити)**

Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, Розділ 2 Методологія, матеріали та методи

досліджень, Розділ 3 Результати досліджень, Роділ 4 Удосконалення технології, Розділ 5 Охорона праці, Розділ 6 Економічна частина, Висновки та пропозиції, Перелік використаної літератури

**5. Перелік ілюстративного матеріалу**

17- слайдів до пояснювальної записки

## 6. Консультанти за розділами проекту

Розділ (коротка назва)	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
ЕЧ	Каламан О. Б.		

7 Дата видачі завдання " 23 " березня 2020 р.

Керівник

\_\_\_\_\_ (ПП)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (ПП)

\_\_\_\_\_ (підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роюоти	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень</i>		
2	<i>Вивчення історії та сучасного стану виробництва обраного продукту</i>		
3	<i>Аналіз ситуації на ринку обраного продукту</i>		
4	<i>Аналіз технології виробництва обраного продукту</i>		
5	<i>Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень</i>		
6	<i>Складання схеми досліджень</i>		
7	<i>Підбір матеріалів та методів досліджень</i>		
8	<i>Проведення експериментальної частини</i>		
9	<i>Оформлення результатів досліджень</i>		
10	<i>Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва обраного продукту</i>		
11	<i>Сенсорний контроль органолептичних показників обраного продукту за удосконаленою технологією</i>		
12	<i>Охорона праці на виробництві обраного продукту</i>		
13	<i>Економічна частина</i>		
14	<i>Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи</i>		
15	<i>Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафедри ТВ та СА для отримання скерування на рецензію</i>		

Студент-автор

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

## Анотація

Мартиненко М.О. Удосконалення технології виготовлення пива за допомогою сенсорного аналізу. Керівник : к.с.г.н., доцент Каменева Н.В.

Кваліфікаційна робота складається з \_\_\_\_\_ сторінок печатного тексту , \_\_\_\_\_ слайдів ілюстративного матеріалу, 14 таблиць, 5 рисунків, 53 використаних літературних джерел, 6 додатків.

Пиво – це ігристий, освіжаючий напій з характерним хмелевим ароматом і приємним гіркуватим смаком. Він угамовує спрагу, підвищує загальний тонус організму, сприяє правильнішому обміну речовин, оскільки містить вітаміни В1, В2, В6, Н, РР.

Метою роботи є удосконалення технології пива за допомогою методів сенсорного аналізу.

У роботі надана історія пива, дослідження змін смакових вподобань споживачів пива та прогнозування інновацій в технології виробництва з метою моделювання нових органолептичних профілів пива; вирішено завдання формування панелі відібраних випробувачів для проведення сенсорного аналізу пива за допомогою описових методів та сформульовано вимоги до панелі сенсорних дослідників для участі у сенсорних дослідженнях пива з метою органолептичного профілювання та закладено план підготовки панелі сенсорних дослідників пива та процедуру вибору дескрипторів та шкал. Розроблено протокол та форма дегустаційних листів для балового метода та методу для створення сенсорного профілю. Проведено сенсорна оцінка пива різних виробників. Розраховано інноваційний бюджет проекту з дослідження та удосконалення п'ятих видів пива: «Krusovice», «Старий Мельник», «Kozel», «Львівське Портер», «Біла ніч».

Запропоновано для удосконалення технології пива додати до переліку інгредієнтів при виробництві лайм як новий компонент, який значно покращить якості пива та його користь.

Об'єктом дослідження є темне пиво.

Матеріалом дослідження є зразки пива різних виробників.  
Предметом дослідження є органолептичні показники пива.

## **Abstract**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1 Огляд літератури.....	9
1.1 Історія та сучасний стан виробництва пива.....	9
1.2 Аналіз ситуації пива на ринку України .....	15
1.3 Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників пива.....	24
1.4 Аналіз технології виробництва пива.....	26
1.5 Висновки до РОЗДІЛ 1 .....	39
РОЗДІЛ 2 Методологія, матеріали, методи досліджень .....	40
2.1 Методологія досліджень пива.....	40
2.2 Матеріали досліджень пива.....	41
2.3 Методи досліджень пива.....	41
2.4 Висновки до РОЗДІЛ 2.....	43
РОЗДІЛ 3 Результати досліджень.....	44
3.1 Результати досліджень.....	44
3.2 Висновки до РОЗДІЛ 3.....	58
РОЗДІЛ 4 Удосконалення технології пива .....	60
4.1 Удосконалення технології .....	60
4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу.....	
4.3 Висновки до РОЗДІЛ 4.....	
РОЗДІЛ 5 Охорона праці виробництва пива .....	
РОЗДІЛ 6 Економічна частина.....	
6.1 Визначення інноваційного бюджету.....	
6.2 Висновки до РОЗДІЛ 6.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....	
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	
ДОДАТКИ.....	

## ВСТУП

Пиво - слабоалкогольний напій, що отримується спиртовим бродінням солодового сусла за допомогою пивних дріжджів, зазвичай з додаванням хмелю. Зміст етилового спирту в більшості сортів пива 3-6%.

Пиво, поряд з натуральним виноградним вином, відноситься до числа найбільш давніх і найбільш складних за складом алкогольних напоїв. Крім алкоголю воно містить значну кількість цінних у харчовому відношенні компонентів.

Будь-яке пиво – це хміль, дріжджі, вода і солод. І якщо з водою і дріжджами все зрозуміло, то солод і хміль потребують деяких роз'яснень. Все простіше простого: солодом називають зерно, що піддалося спеціальній обробці, а хміль – це витка рослина, у якого в пивоварінні використовують шишечки, та й то не всі. Компоненти досить прості, але якимось чином, відкривши пляшку з темним пивом і світлим, ви відразу відчуєте смакову різницю. Секрет в тому, що перед приготуванням пива ячмінь злегка прожарюють, від чого він отримує карамельний присмак. Колір свій це пиво отримує теж завдяки обсмаженому зернам, які стають кавового або майже чорного кольору. У світлому пиві солод ледь вловив, він швидше зраджує пиву пахощі, післясмаку у світлого пива практично немає. У пива немає певних меж кольоровості. Воно може бути і чорним, і коричневим. Головне – це солодкуватий смак, без гіркоти, часто з карамельною або навіть шоколадної ноткою. Темне пиво завжди залишає післясмак солоду. І якщо світлим пивом ви вгамуєте тільки спрагу, то темним цілком можна втамувати і голод.

У всьому світі пиво має великий попит у населення завдяки приємному смаку, тонізуючій дії. Пиво, будучи слабоалкогольним напоєм, в багатьох країнах виступає суперником міцних алкогольних виробів. Оскільки пиво - третій за популярністю напій у світі (після води і чаю) і найпопулярніший алкогольний напій у світі та ми постійно бачимо цей товар в продовольчих

магазинах, кафе та інших закладів харчування, де існує безліч виробників та торгових марок цього продукту, тому тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Метою роботи є технології пива за допомогою сенсорного аналізу.

Завдання роботи:

- ознайомитися з історією та сучасним станом виробництва пива, вивчення аналізу щодо ситуації пива на ринку України та у світі:

- проаналізувати нормативну документацію, що регулює вимоги до органолептичних показників пива;

- проаналізувати технології виробництва пива;

- сформулювати вимоги до панелі сенсорних дослідників та сформувати робочу панель для проведення сенсорного дослідження;

- розробити протокол та форму дегустаційного листа для створення сенсорного профілю пива;

- провести сенсорну оцінку пива за допомогою бального методу та створити його сенсорний профіль;

- удосконалення технологій виробництва пива за допомогою методів сенсорного аналізу;

- визначити витрати на формування концепції та розрахувати інноваційний бюджет науко-дослідної роботи;

- зробити висновки та надати рекомендації щодо удосконалення технологій виробництва пива;

Об'єктами дослідження є пиво.

Матеріалами є зразки темного пива.

Предметом дослідження в роботі є органолептичні показники якості пива.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Історія та сучасний стан виробництва пива

Пивоваріння є одним з найдревніших виробництв. За клинописами вчені встановили, що в Стародавньому Вавилоні варили пиво за 7000 років до н.е. Там було відомо 16 сортів хмільного напою, а основною сировиною для пивоваріння були ячмінний солод і пшениця. Існували навіть спеціальні законоположення, що визначали вміст екстракту в пиві та ціну напою.

Емпіричний народний досвід був узятий на озброєння лікарями середньовічної Європи, які широко застосовували цей напій для лікування різних захворювань. Особливо виразне позитивне дію пиво справляло при виснаженні, розладах травлення, хворобах нирок і сечового міхура. Його призначали також при бронхіальній астмі, безсонні, шкірних захворюваннях. Використовувати цей напій для лікування холери стали після того, як Р. Кох, який відкрив збудника туберкульозу, експериментально довів, що холерні вібріони гинуть після обробки пивом.

Тому пиво і його "напівфабрикат" - сусло - нерідко використовувалися як елемент зимового раціону харчування. Більш того, пиво входило в арсенал засобів народної медицини. Вважається, що пиво сприяє підвищенню апетиту, прискорює ріст, фізичний розвиток зміцнює здоров'я. Існувало переконання, що пиво стимулює лактацію у жінок і підвищує потенцію у чоловіків. Пивом регулярно поїли дітей, починаючи з ясельного віку. Під час епідемій холери пиво входило до переліку основних народних засобів для профілактики цього захворювання.

За історичний період технологія приготування пива зазнала суттєвих змін. Сучасний напій за своїм складом, смаком, кольором, консистенції і, ймовірно, за особливостями біологічної дії суттєво відрізняється від пива, що споживається населенням стародавнього і середньовічного світу.

Сучасні технології промислового приготування пива включають в себе три основні стадії. Перший етап - приготування солоду. Для цього

використовують спеціальні сорти ячменю чи інші злаки. Їх очищають, сортують, дезінфікують і поміщають у вологе середовище, де зерна проростають і в них накопичуються крохмаль, ферменти, вітаміни та інші речовини. Потім пророслі зерна сушать, очищають від паростків і залишають на місяць відлежатися. Другий етап - приготування сусла. Роздроблені зерна солоду заливають водою. У цій масі, званої затором, при певній температурі йде процес розщеплення крохмалю на прості цукри. Особливо інтенсивно він протікає після додавання хмелю і проварювання маси, яка і отримала назву сусла. На третьому етапі сусло фільтрують, охолоджують і вносять до нього спеціальні пивні дріжджі. Після невеликого періоду бурхливого бродіння пивну масу доброджують при низькій температурі протягом декількох тижнів або місяців. І, нарешті, готове пиво фільтрують і розливають по пляшках, банкам або бочках.

Пиво є єдиним алкогольним напоєм, що містить хмелеву гіркоту, яка активізує виділення шлункового соку, пригнічує небажану дію алкоголю в пиві. Активні речовини, що перейшли з хмелю в пиво, роблять заспокійливе, беззаспокійливе і гіпнотичне дії, гальмують зростання і розмноження бактерій.

А в Єгипті знайдено пам'ятки, які вказують, що пиво там варили вже в 2800 році до н.е. Настінний живопис, який відноситься до 2600-2190 рр. до н.е., показує процес приготування пива. Древні єгиптяни знали немало сортів пива, починаючи від звичайного ячмінного, темного, світлого м'якої консистенції, світлого з якнайтоншим ароматом і звичайного пива з суміші різних видів солоду і закінчуючи пивом, для приготування якого використовувався пшеничний солод.

Популярний вислів «пиво – рідкий хліб» знали вже в Давньому Єгипті та Вавілоні. Випічка хліба та пивоваріння в Єгипті були тісно пов'язані, оскільки пиво варили тоді з солодового хліба, підсмаженого або підсушеного на сонці.

Єгиптяни вважали, що навик пивоваріння передав людям бог урожаю та підземного світу Осиріс. Пиво в Давньому Єгипті називалося пелузійським напоєм, на ім'я міста Пелузій у гирлі Ніла, головного тодішнього центру пивоваріння, де варилося найкраще пиво.

Таким чином, пивоваріння, яке зародилося в Древньому Вавілоні, поширилося в Древньому Єгипті, Персії, Греції, Римі, Іспанії, Франції та інших країнах Європи, а також серед народів, які населяли Кавказ.

У Середньовічній Європі в містах стали з'являтися майстри-пивовари, які спеціалізуються на виготовленні пива різних сортів. У Німеччині особливу популярність здобули сорт пива під назвою «бік» (з Мюнхена) і «мумме» (з Брауншвейга). Знаменитий англійський «портер» з'явився в 1770 р.

Пивоваріння на Русі має давні традиції. Згадки про «перевар» — досить міцний напій, який готували наші предки з пива та меду, — зустрічаються вже в древніх літописах. За часів Івана III пиво разом з хлібним вином продавалося в царських шинках.

Проте, не дивлячись на те, що виробництво пива здійснювалося в досить великих масштабах, успіх його залежав від випадку або мистецтва майстра, який володів багатолітнім досвідом. Про роль мікроорганізмів у перетворенні органічних речовин стало відомо лише в XIX ст. Науковими дослідженнями було доведено, що збудниками бродіння пивного сула є певні дріжджові гриби і що бродіння є біокаталітичним процесом, який протікає всередині дріжджових клітин. Питання бродіння були ґрунтовно досліджені, що незабаром дало свої плідні результати як в науці, так і в техніці. Вже в першій половині XIX століття в технології пивоваріння відбувається докорінна зміна: на пивоварних заводах починає впроваджуватися метод низового бродіння. З часом способи виробництва пива змінюються та вдосконалюються. Високий рівень сучасної технології досягнуто завдяки розвитку як технічної мікробіології і біохімії, так і енергетики.

Існують світлі та темні сорти пива. Темні сорти відрізняються від світлих інтенсивнішим забарвленням і характерним смаком і ароматом.

Основною сировиною для виробництва пива є ячмінь, хміль, дріжджі і вода. Для приготування пива використовуються лише спеціально виведені сорти ячменю.

Технології виробництва пива практично не змінюються протягом століть, що зумовлено характером і специфікою цього харчового продукту. Як і раніше, основними компонентами пива є ячмінний солод, хміль, дріжджі та вода. Традиційно сусло готують у мідних заторних і суслотоварильних апаратах, однак сьогодні не гіршого результату можна досягти і в апаратах, виконаних з харчової нержавіючої сталі, а фільтрувальні чани замінюють на продуктивніші пластинчасті фільтри.

До середини ХХ ст. бродильні апарати виготовляли відкритими, прямокутної або циліндричної форми (у вигляді танків). У разі застосування прямокутних апаратів площу цеху використовують якнайповніше. У бічній стінці прямокутного апарата на висоті 10–15 см від днища вмонтовували патрубок для зливання молодого пива, а в днище — патрубок для зливання дріжджів; усередині встановлювали охолоджувальний змієвик для відведення тепла, що виділяється під час бродіння. Змієвики вмонтовували навіть у бетонні стінки бродильних чанів. Бетонні чани із часом давали тріщини, в яких накопичувалася стороння мікрофлора. Тріщини заповнювали церезином, воском та іншими подібними матеріалами. Зрозуміло, що таке обладнання не відповідало санітарним нормам і негативно впливало на якість пива. Тому згодом набули поширення закриті горизонтальні циліндричні танки об'ємом від 8 до 50 м<sup>3</sup>, які використовують як для головного бродіння, так і для доброджування зеленого пива в лагерних відділеннях.

Революційні зміни в технології бродіння розпочалися за ініціативою провідних світових транснаціональних компаній, таких як Anheuser-Busch InBev (Бельгія), Guinness (Велика Британія), SABMiller (Велика Британія), Heineken N. V. (Нідерланди), Carls - berg (Данія), та інших західноєвропейських і американських фірм. Стимулом змін було намагання прискорити технологічні процеси з метою одержання найвищих прибутків за

мінімуму витрат. Зокрема, компанія Guinness почала використовувати суміш п'яти оригінальних штамів дріжджів, яку сьогодні застосовують в усіх різновидах пива «Гінес». У цьому разі відбувається бурхливий процес бродіння за високої температури (25 °С). У результаті процес виробництва пива триває лише 2 доби (для порів'яння зазначимо, що дозрівання темних і щільних сортів пива, до яких належить і «Гінес», за традиційними технологіями може тривати до 2 років). Однак у такому швидкісному пиві утворюється нестійка піна, тому для підтримання її вдаються до насичення пива азотом. Іншим шляхом прискорення процесу, яким пішли деякі компанії, є реорганізація виробництва за напівбезперервним способом. Напівбезперервне бродіння проводять тільки в закритих бродильних апаратах, які комплектують у батареї, що складаються з розброджувача і п'яти бродильних апаратів. Норма додавання дріжджів — 0,6–1 л на 1 гл.

Розброджувач заповнюють суслим з температурою 6–8 °С, перемішують протягом 30 хв і зброджують упродовж 24 год, а потім половину об'єму перекачують у перший бродильний апарат. Далі обидва апарати доливають свіжим суслим до повного об'єму. З інтервалом в одну добу заповнюють усі бродильні апарати. Пивне суслим зброджують за надлишкового тиску протягом 5–6 діб. Доброджування пива проводять за температури від 0 до 2 °С в закритих апаратах під надлишковим тиском 0,03–0,06 МПа. Тривалість доброджування залежить від сорту пива і коливається від 21 (для пива «Жигулівське») до 90 діб (для пива «Портер»). Стадії розброджування з використанням від'ємно-доливного способу ферментації, бродіння і доброджування можна розглядати як окремі одночасно діючі підприємства, що узгоджені в часі. Наступним кроком у напрямі прискорення технологічного процесу було використання розробок швейцарського вченого Натана, який ще в ХІХ ст. застосував новий принцип пришвидшення бродіння за рахунок збільшення концентрації дріжджів у вихідному суслі та особливого температурного режиму за відповідної висоти бродильної ємності. Вона повинна мати форму витягнутого циліндра з

конічним дном, тобто циліндроконічного танка (ЦКТ). Після прискореного бродіння зелене пиво примусово звільнювали від CO<sub>2</sub> та легкої органіки і промивали свіжою вуглекислою. Унаслідок цих заходів весь процес бродіння і доброджування в одному апараті займав лише 10–14 діб. Перше опробування способу на дослідній установці об'ємом 1 м<sup>3</sup> датується 1908 р., а перше впровадження — на пивоварні «Кулмбах» (Баварія) з використанням ЦКТ об'ємом 80 м<sup>3</sup> у 1928 р. Метод не прижився, оскільки якість пива не досягала німецьких і чеських стандартів. Окрім того, висота стовпа бродильної рідини була такою значною, що зменшувала розміри дріжджової клітини вдвічі, і це не могло не позначитись на процесі загалом. Ще одним притаманним тільки ЦКТ недоліком була неможливість повного усунення дріжджових дек із поверх - ні. Лише через декілька десятків років удосконалень процесу ЦКТ стали придатними для масового впровадження у 1960–1970-х рр. Сьогодні спосіб одержання пива в ЦКТ є найбільш поширеним і прогресивним, а провідним виробником апаратів є німецька фірма Ziemann, яка виготовляє їх з високоякісної харчової нержавіючої сталі. Навіть труднощі, які виникають під час транспортування цих апаратів з Німеччини у країни СНД, не перешкоджають упровадженню їх у вітчизняне виробництво пива.

Револьюційними змінами в сучасному виробництві пива можна вважати загальне підняття культури виробництва і тотальний контроль на всіх стадіях процесу, в тому числі за поточним станом дріжджових культур.

Фахівці усвідомлюють, що якість пива, одержаного безперервним способом, відрізнятиметься від класичного періодичного, тому вже сьогодні проводять дослідження щодо способів збереження цієї якості, зокрема аромату .

Фахівці компанії SABMiller вважають, що в наступні 30 років з'являться пивоварні, що розташовані на кораблях. Тим самим будуть вирішені проблеми з вартістю води і мобільністю доставлення пива в райони, що бідні на воду.



## 1.2 Аналіз ситуації пива на ринку

Ринок пива характеризується інтенсивним розвитком і високою конкурентоспроможністю. Тому щоб мати конкурентоспроможність виробники повинні випускати пиво гарної якості, що відповідає вимогам стандартів і показникам безпеки. Пиво гарної якості повинне мати приємний смак і аромат, добре пінитися і утримувати шар піни, а також відповідати фізико-хімічним нормативам.

Найбільш вживаним алкогольним напоєм в Україні є пиво. З кожним роком ціна на пиво зростає, що спричинило за собою зниження реалізації даного виду напою. Основними виробниками пива в Україні є: Carlsberg Ukraine, об'єднані САН ІнБев Україна і Efes Ukraine, Оболонь, Oasis CIS. Всі дані компанії, крім «Оболонь», належать міжнародним холдингам.

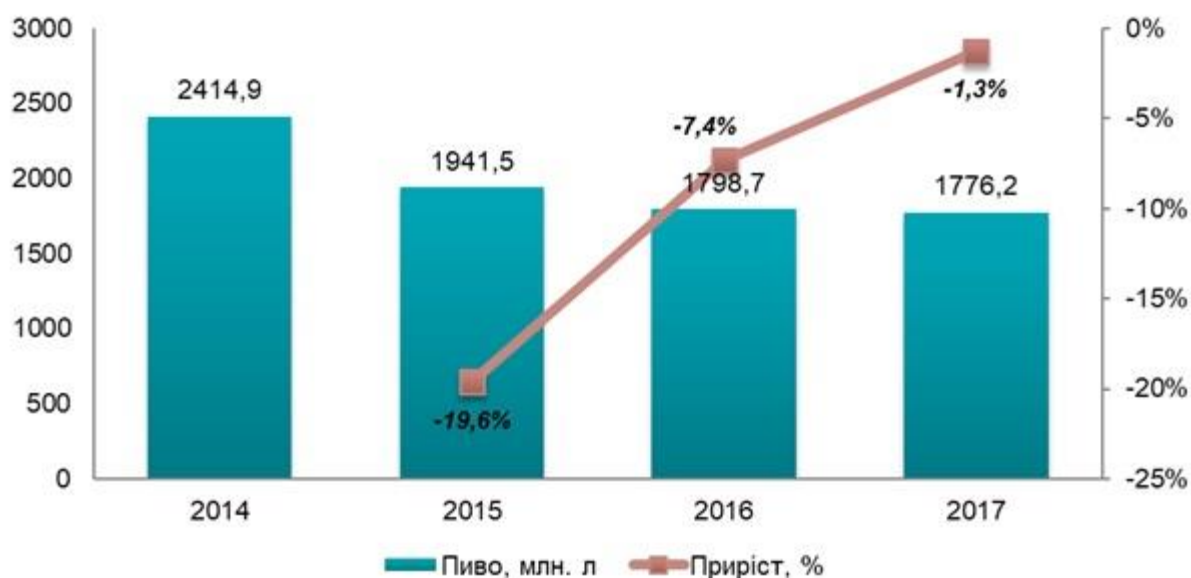
Рік 2014 став найгіршим для пивоварної галузі з моменту початку стагнації в 2008 р. Обсяг виробництва за результатами 11 місяців знизився на 8% - це рекордний показник з початку кризи.

Всьому виною жорстка регуляторна політика та погіршення купівельної спроможності населення, пояснюють пивовари.

За даними галузевого об'єднання ЗАТ "Укрпиво", обсяг виробництва пива за 11 місяців цього року знизився на 8,1%, до 258,5 млн дал. Його реалізація в роздрібних мережах за цей період зменшилася на 5%, заявив комерційний директор мережі "Велика кишеня" Дмитро Каширін (рис.1.2)

Неухильне падіння ринку почалося в кризовому 2008 р. Але в цьому році воно стало ще більш стрімким. За підсумками року очікується скорочення виробництва на рівні 8%.

Причини такого різкого падіння, з точки зору учасників ринку, банальні. Ринок жваво реагує на всі істотні зміни, в першу чергу на дискримінаційні заходи державного регулювання.



**Рис.1.2. Динаміка виробництва пивної продукції в Україні в натуральному вираженні в 2014-2018 рр., млн. л**

Падіння виробництва пов'язане, в першу чергу, зі зниженням продажів через зростання цін на пиво і недостатньо сприятливу для його споживання погоду в поточному сезоні. Підвищення цін викликане постійно зростаючою собівартістю виробництва і щорічною індексацією акцизів. Були підвищені податки на хмелярство, ставки акцизного збору, низка місцевих рад заборонила продаж пива у нічний час.

У парламенті зареєстровано кілька законопроектів, що передбачають підвищення акцизів на пиво, – від збільшення на 4,6% до триразового зростання ставки. Діюча ставка на пиво – 1,24 грн/літр.

З 2014 вартість акцизу зросла в 3 рази. У цьому році держава не планує підвищувати акциз. З 2017 р. сертифікація пива не є обов'язковою. Також держава полегшила вихід на ринок міні-пивоварням, зменшивши ліцензійні збори більш ніж в 16 разів. Спостерігається також тенденція безпрецедентного скорочення обсягів продажів у середньоціновому сегменті. У минулому році він вперше поступився низькоціновому, що свідчить про неухильне зниження купівельної спроможності населення.

Наступний рік навряд чи буде більш простим для пивоварної галузі. Народні депутати і борці з алкоголізмом налаштовані і далі посилювати умови роботи галузі. За даними експертів, Україна посідає друге місце серед країн Європи та СНД, по споживанню пива серед підлітків у віці 11-15 років після Чехії.

За даними ЗАТ "Укрпиво", в 2018 р. було вироблено 320 млн дал, а в 2014 - 300,5 млн дал пива (падіння на 7%). Пивоварні компанії докладають значні зусилля для того, щоб виправити ситуацію. Виробники готуються і до більш радикальних заходів.

Якщо ж тенденція до збільшення акцизу та інших податкових ставок збережеться, то у нашої компанії не залишиться іншого виходу, крім як вдаватися до жорстких заходів по оптимізації витрат, включаючи скорочення робочих місць.

Таким чином офіційне виробництво пива в Україні за період 2009–2017 рр. скоротилося на 43,79%, у той час як акциз збільшився майже на 800%. Експорт українського пива у 2017 році виріс практично в півтора рази. Для світового ринку пива цей рік був найгіршим з 2009 року. Також відзначаючи, що продажі алкоголю скоротилися в усьому світі (рис.1.1.)

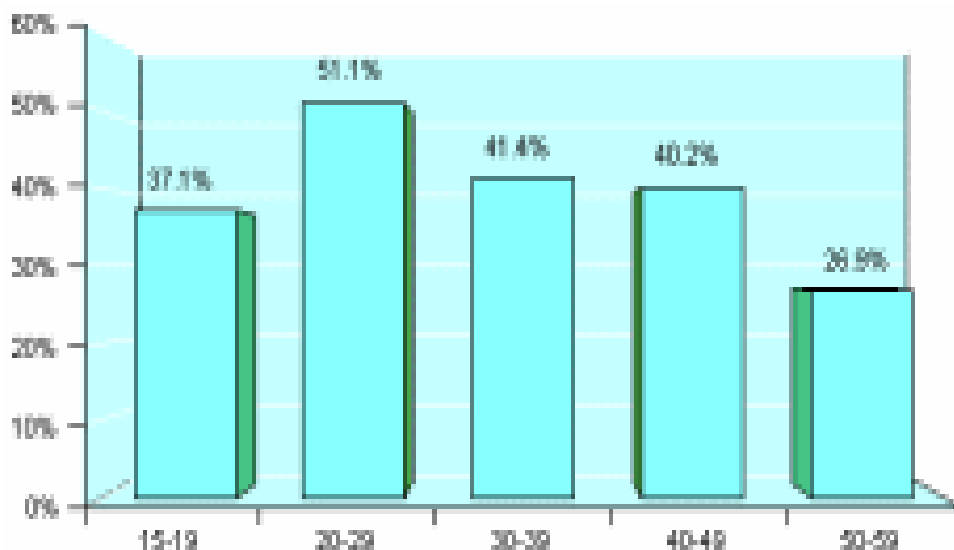
Напрямок крафтового пива в Україні тільки набирає популярність. У минулому році було вироблено близько 17 млн. л крафтового пива, що становить всього 1% від загального виробництва пива. Ціна на даний вид пива в середньому в 2 рази вище за ціну на пиво категорії мас-маркет. Це також є стримуючим фактором розвитку ринку даного виду пива.

У минулому році виробництво пива практично збереглося на тій же позначці, що і в 2016 р. Експорт, в свою чергу виріс в 1,5 рази в тих же тимчасових рамках, зокрема через значне збільшення експорту в Алжир. Імпорт пива показав небагато менший приріст в минулому році в порівнянні з 2016 р - 35%. Бельгія була основним експортером пива в Україну в 2017 р.

В основному пиво споживають молоді чоловіки. Кожен двадцятий споживач пива вживає його щодня. За частотою вживання пива Україна

знаходиться на одному з останніх місць. Більше 40% продажів припадає на пиво низького цінового сегмента. Практично половина всього виробленого пива в Україні розливається в ПЕТ-тару. У минулому 2018 році українці в основному віддавали перевагу пиву «Перша приватна броварня», а серед імпортного пива воліли «Leffe».

Найбільший рівень споживання пива спостерігається у віковій групі від 20 до 29 років (51,1% представників цієї групи споживають пиво); найменший рівень споживання – у віковій групі від 50 до 59 років – 26,9% представників (рис. 1.3 ).

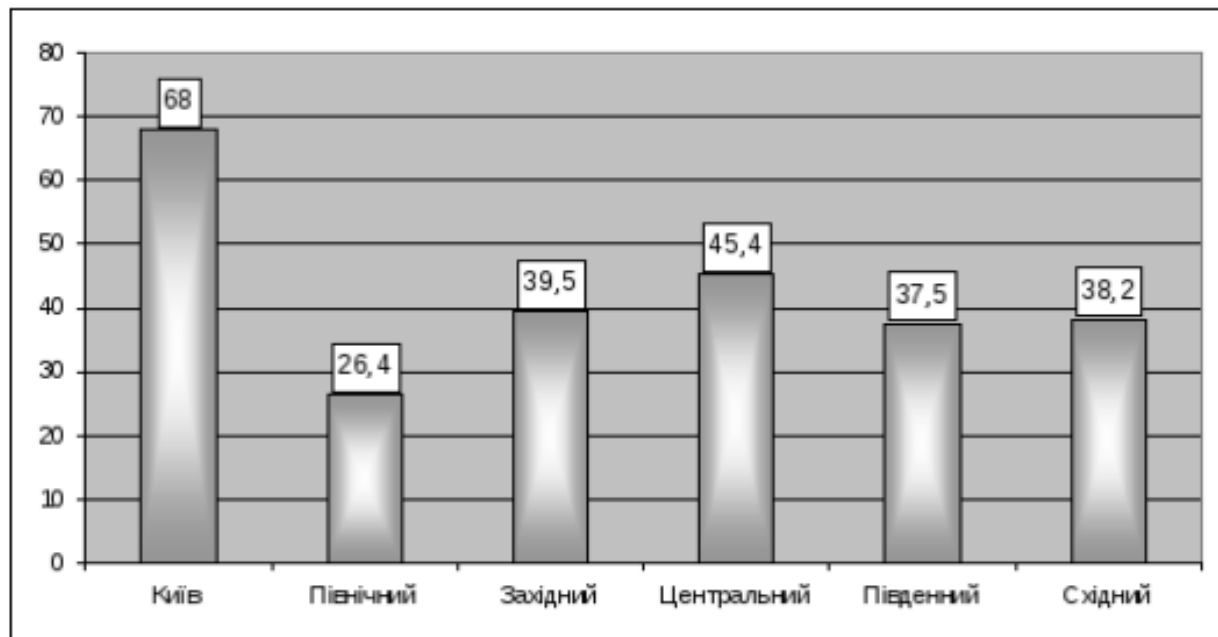


**Рис.1.3 Споживання пива у вікових групах**

Частка споживачів пива зменшується по мірі зниження рівня доходу споживачів. Якщо частка споживачів пива серед багатих верств населення і з рівнем доходу вище за середній складає приблизно дві третини у кожній з цих груп (66.7% і 69.5% відповідно), то серед людей із середнім рівнем доходу частка споживачів пива дорівнює 50%, а серед людей з рівнем доходу нижче середнього і бідних вона складає відповідно 35,3% і 26.1%.

В Україні рівень споживання пива в різних регіонах неоднаковий: найбільший рівень споживання пива спостерігається в Києві (68% киян є

споживачами пива); найменший – в північному регіоні – 26,4%. Рівень споживання пива в регіональному розрізі наведений на рисунку 1.4



**Рис. 1.4 Рівень споживання пива за регіонами**

Реалізація пива в Україні має деякі особливості, пов'язані із сезонністю. Звичайно на початку сезону (приблизно середина квітня) продукція місцевого великого виробника забезпечує до 70% продаж пива в регіоні. Вже в травні пиво іноземних виробників починає більш активно надходити на регіональний ринок. У розпал сезону (липень-серпень) пиво місцевого великого виробника забезпечує вже не більш 30-40% продаж. Пов'язана така динаміка з цілком об'єктивними явищами: узимку обсяги реалізації пива падають у чотири-п'ять разів у порівнянні з теплим часом року, і оптовикам не вигідно завозити іногороднє пиво в невеликих кількостях — висока вартість перевезення зробить його неконкурентним.

Все частіше споживачі стали вживати пиво преміум-сегмента, тому в імпорті частка даного пива збільшується з кожним роком.

У 2018 р. як і в наступних, ринок пива покаже позитивну динаміку, якщо держава не внесе чергові поправки, які можуть негативно відбитися на даному ринку. У минулому році світовий ринок алкогольних напоїв скоротився на 1,3%, що було на 0,3% більше, ніж в середньому за попередні п'ять років, згідно з даними Міжнародної асоціації виробників вин і спиртних напоїв, що розташовується в Лондоні. Споживання пива впало на 1,8%. Для порівняння, в останні п'ять років зниження становило в середньому 0,6%. Головним чином це відбулося через погіршення продажів в Китаї - на найбільшому за обсягом ринку пива. Хоча продажі на споживання пива.

За даними Інституту пива, а також Торгової асоціації США, що володіє відомостями про всіх великих пивоварів, обсяги продажів пива впали на 5% за три місяці з лютого по квітень. Мейнстрімовий лагер в США програє більш дорогому «крафтовому» пиву, але пиво в цілому втрачає свою частку на ринку алкоголю, особливо на користь ірландського та американського віскі [3].

З недавніх пір найбільшим виробником пива у світі стала компанія Anheuser-Busch InBev (AB InBev) яка провела угоду з поглинання конкурента - британської пивоварної компанії SABMiller за \$ 106 млрд. Тепер річний оборот AB InBev складає \$ 55 млрд - на чверть більше, ніж до покупки.

інших великих ринках (наприклад, в Бразилії і Росії, де 12 спостерігається рецесія) також знизилися. Згідно FT Confidential Research, Китай пройшов свій пік

AB InBev (бренди Bud, Stella Artois, Becks) і SABMiller (Miller, Pilsner Urquel, Grolsch) довгі роки боролися за пальму першості на світовому ринку пива. Однак коли в 2008 р бельгійська InBev придбала за \$ 52 млрд американську Anheuser-Busch, а SABMiller так і не домовилася про покупку голландської Heineken, лідерство AB InBev стало безперечним. Після угоди з SABMiller AB InBev стала одним з найбільших в світі виробників напоїв, обігнавши по виручці навіть Coca-Cola.

Хоч угода з поглинання SABMiller і є найбільшою в історії угод з поглинання британської компанії і третьою в світі угодою M&A, для AB InBev це одна з багатьох угод з поглинання за останні 27 років. Завдяки таким покупкам AB InBev перетворилася на гіганта, на якого припадає 45% ринку в грошовій одиниці, а її прибуток зріс до найвищих показників в індустрії [17].

За даними виробників алкоголю, люди стали менше пити спиртні напої.

Історично склалося, що Україна мала значні виробничі потужності у пивній галузі. Раніше в Україні було близько 150 пивних заводів. Після проголошення незалежності та приходу міжнародних компаній, багато малих заводів не втрималися на ринку. І вже до 2017 року залишилося не більше 60 заводів. А заводів, які входять до складу великих пивних компаній та випускають помітне хоча б на регіональному рівні пиво залишилося не більше 15. При цьому виробництво пива постійно зростає, асортимент розширюється, галузь функціонує непогано і приносить прибутки. За даними Держкомстату, за останні кілька років спостерігається стабільне зростання обсягів виробництва пива в Україні (див рис. 1.2 ). Щорічний приріст становить в середньому – 15-20%.

Виняток становив 2019 рік, коли ринок пива України скоротився на 7,4%, і в цифровому вираженні склав 265,3 млн дал. Основними причинами падіння ринку є погіршення матеріального становища громадян через економічну кризу, а також безпрецедентний тиск на галузь з боку регулюючих органів.

Ринок пива України є конкурентоспроможним із низьким умістом невеликих виробників.

На сьогодні існує чотири оператори ринку:

- ВАТ «САН ІнБев Україна» з часткою ринку в 2018 р. 38%;
- ЗАТ «Оболонь» – 30,2%;
- ВАТ «Славутич» (Carlsberg Group) – 23,7%;
- міжнародна компанія SABMiller (з травня 2008 р. володіє пивоварним заводом «Сармат» та його брендами) – 4,1%.

На них припадає близько 95% усіх продажів.

*Sun Interbrew* («Сан ИнБев Україна») представляє материнську компанію «Interbrew» (Интербрю), нині – InBev (ИнБев). Компанія об'єднує 3 пивоварних заводи та має 7 регіональних представництв. Виробничі потужності: Чернігівський пивний завод, Харківський пивний завод, Миколаївський пивний завод. Компанія володіє українськими брендами: Чернігівське, Рогань, Янтар та міжнародними: StellaArtois, Staropramen, Brahma, Beck's, Leffe, Hoegaarden, Lowenbrau.

Пивоварна група «САРМАТ»

Група «Сармат» входить до складу компанії «SABMiller»

ЗАТ «Сармат», ВАТ «Луганський пивоварний завод», ВАТ «Пиво безалкогольний завод «Крим»», ЗАТ «Фірма «Полтавпиво»», а також підприємство з виробництва солоду ЗАТ «Дніпропетровський пивоварний завод «Дніпро»». До асортимент продукції компанії входять бренди 'Сармат', 'Drive Max', 'Дніпро', 'Kaltenberg Pils', 'Полтавське', 'Луганьпиво'.

«Оболонь»

Корпорація «Оболонь» - найбільший національний виробник пива, безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, мінеральної води. До складу корпорації входять головний завод у Києві з віддаленими виробництвами в Олександрії та Чемерівцях Хмельницької області, два дочірніх підприємства – «Пивоварня Зібєрта» (Фастів, Київська обл.) та «Красилівське» (Хмельницька обл.), а також підприємства з корпоративними правами в Охтирці, Севастополі, Коломиї та Бершаді. Загальна кількість працівників: 7 000. Частка компанії в експорті пива становить 80%. Продукція корпорації експортується у 33 країни світу. Портфель компанії формують шість пивних торгових марок: «Оболонь», «Magnat», «Nike premium beer», «Zibert», «Десант», «Охтирське».

Інші 5% становлять невеликі пивзаводи, які все більше і більше регіональних пивзаводів вимушені скорочувати виробництво або закриватися. Якщо у 2012 році невеликі пивзаводи володіли 10,7% ринку, то

в 2017 році це показник становив 4,3%, це притому, що український ринок пива щороку зростає на 15-20%.

Аналізуючи цінову структуру ринку, в якій розрізняють три сегменти: низький (до 4 грн 50 коп. за 0,5 л), середній (4,5 грн – 8 грн. за 0,5 л), високий (від 8 грн за 0,5 л), відзначимо, що впродовж останніх років розвиваються високий та середній цінові сегменти, що надає підстави стверджувати, що в країні зростає культура споживання пива.

Частки крупних пивних гравців у цінових сегментах внутрішнього ринку України наведені у таблиці 1.2.

**Таблиця 1.2. - Частки пивних компаній у цінових сегментах**

Назва компанії	Частка ринку в окремому ціновому сегменті, %		
	Низький	Середній	Високий
«САН ІнБев Україна»	38,2	38,7	36,5
ВАТ «Оболонь»	5	43	8,2
«Славутич» (Carlsberg Group)	36.8	14.9	55.1
SABMiller («Сармат»)	12.4	0	0
Інші	7.6	3.4	0.2

За результатами наведених даних видно, що у кожному ціновому сегменті є свій лідер:

- ЗАТ «Оболонь» лідирує в середньому ціновому сегменті;
- «САН ІнБев Україна» – в низькому;
- «Славутич» (Carlsberg Group) – у високому сегменті.

У портфелі брендів SABMiller («Сармат») відсутня продукція середнього і високого цінового сегмента.

Виробництво пива є вагомим економічним чинником конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що дає не аби який спроможний поштовх в інноваціях вдосконалення продукції та її збуту.

### **1.3 Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників пива**

Органолептичне оцінювання пива по зовнішньому вигляду включає в себе зовнішнє оформлення, прозорість і наявність сторонніх включень, а також по смаку і аромату, піноутворення і стійкість піни.

Нормативні документи, які використовують під час виробництва пива та солоду:

1. ДСТУ 3888-99 Пиво. Загальні технічні умови [].
2. ДСТУ 3888:2015 Пиво. Загальні технічні умови. З поправкою [].
3. ДСТУ 3139:2015 .Пивоварство. Терміни та визначення [].
4. ДСТУ 3300:2007 Хмелярство. Терміни та визначення [].
5. ДСТУ 3768:2010 Пшениця. Технічні умови [].
6. ДСТУ 3769—98 Ячмінь. Технічні умови [].
7. ДСТУ 4282:2004 Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови[].

Згідно ДСТУ 3888:2015 [] загальні вимоги передбачено окремо на фільтроване і не фільтроване пиво. Пиво фільтроване повинно бути прозорим, пінистим, без осаду та побічних домішок. У не фільтрованому не допускається невластиві продукти побічні включення, і воно може мати дріжджовий осад і слабку опалесценцію. Смак і аромат встановлює виробник у рецептурі на кожну назву. Не фільтроване пиво повинно мати чистий смак забродженого солодового напою с хмелевою гіркотою та присмаком дріжджів. Світле пиво має мати чистий, світлий, золотисто-коричневий відтінок. Істотним недоліком є зеленуватий колір, а також червонуваті і

коричневі відтінки. До пива пред'являються не такі суворі вимоги за кольором, як до світлого. Колір пива, розлитого в пляшки, майже не змінюється. Світле пиво в пляшках може змінити колір при попаданні прямих сонячних променів, від впливу яких відбуваються різні хімічні зміни, що призводять до зниження поживної цінності і споживчих властивостей.

За органолептичними показниками пиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3888-99, основні показники якого наведено наведено в табл. 1.3

Таблиця 1.3 — Органолептичні показники якості пива

Найменування показника	Характеристика показника					
	Фільтроване пиво			Нефільтроване пиво: освітлене, неосвітлене		
	світле	напівтемне	темне	світле	напівтемне	темне
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без осаду та сторонніх включень			Прозора піниста рідина, без сторонніх включень, невластивих продукту (допускається наявність дріжджового осаду та слабка консистенція)		
Смак	Солодовий, хмельовий смак з гіркотою, яка відповідає сорту пива	Солодовий присмак із карамельного солоду, приємною гіркотою, що відповідає сорту пива	Солодовий смак із слабковираженим смаженим присмаком, який відповідає сорту пива	Ігристий смак зброженого солодового напою з хмельовою гіркотою та з присмаком дріжджів. Сторонній присмак не допускається.		
Аромат	Аромат, що відповідає сорту пива. Чистий, без сторонніх запахів та присмаку.			Аромат зброженого солодового напою. Допускається слабкий дріжджовий аромат.		

		Сторонний запах не допускається.
--	--	----------------------------------

Піноутворення	Пиво з масовою часткою сухих речовин 11,5% Висота піни не менше 20,0мм Піностійкість піни не менше 2,0 хв	Пиво з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі від 12,0 до 20,0% Висота піни не менше 30,0 мм. Піностійкість піни не менше 2,0 хв
---------------	---	---

#### 1.4 Аналіз технології виробництва пива

Пиво – ігристий, освіжаючий, слабоалкогольний напій із характерним хмелевим ароматом і приємним смаком. За способом оброблення пиво поділяють на фільтроване і нефільтроване, фільтроване пиво - на пастеризоване і непастеризоване, нефільтроване – на освітлене і неосвітлене.

У світлих сортів пива переважає солодовий, чистий, добре виражений смак, без сторонніх присмаків і запахів.

Темні сорти пива мають яскраво виражений смак спеціальних солодів (головним чином, темного, карамельного). Смак пива визначається сировинним складом і технологією виготовлення. Сторонні присмаки, неприємна гіркота, підвищена кислотність і недостатнє насичення CO<sub>2</sub> погіршують смак пива.

У світлих сортів пива переважає тонка хмелева гіркота, але вона не повинна бути дуже виразної і різкою. Після пиття світле пиво повинно залишати на мові смак хмелевою гіркоти, який швидко зникає і не залишає присмаку.

Темне пиво, в порівнянні зі світлим, солодкувате. Після пиття на мові залишається смак темного солоду, а хмелева гіркота практично невиразні.

Основними напрямками вдосконалення процесу приготування пивного сусла з метою підвищення ефективності виробництва і покращання якості пива є:

- розробка нових автоматизованих систем з використанням мікропроцесорної і комп'ютерної техніки для подрібнення зернопродуктів, що забезпечуватимуть отримання оптимального фракційного складу помелу за різної якості перероблюваної сировини;

- інтенсифікація і оптимізація процесів затирання та фільтрування заторів;

- оптимізація процесу кип'ятіння сусла з хмелем шляхом використання нового високоефективного устаткування та удосконалення технологічних режимів екстракції, ізомеризація гірких речовин хмелепродуктів і освітлення сусла.

Процес подрібнення солоду і не солоджених матеріалів має суттєвий вплив не тільки на якість отриманого сусла і пива, але й на величину втрат у виробництві. Дослідження фракційного складу помелу пивзаводів показало, що через велику кількість партій солоду різної якості не завжди своєчасно проводиться регулювання зазорів між вальцями солододробарок, і в результаті не досягається оптимальний склад помелу. Тому велике значення для поліпшення роботи варильних цехів має створення нових автоматизованих установок для подрібнення солоду.

Науковцями Німеччини розроблені та впроваджені до промислового виробництва апарати для приготування сусла. Управління, регулювання і спостереження за їх роботою здійснюється автоматизовано з використанням мікропроцесорної і комп'ютерної техніки. Конструкція мішалок цих заторних апаратів забезпечує рівномірне перемішування затору за мінімального поглинання кисню, що негативно впливає на процеси, які відбуваються під час затирання.

Використання автоматизованих систем управління процесом фільтрування заторів дозволяє суттєво скоротити тривалість допоміжних операцій і всього процесу, а також знизити втрати екстракту. Прискорення фільтрування заторів сприяє підвищенню якості готового пива за рахунок зниження кількості поліфенолів, що вилугуюються з оболонки зерна, дубильних і барвних речовин, усунення окисних процесів.

Важливим смаковим компонентом є етиловий спирт, так як він посилює вплив ряду інших смакових та ароматичних речовин. Відмінності в смаку і запаху обумовлені вищими спиртами, хмелевим ефірною олією, іншими продуктами бродіння.

Освіжаючий смак пива обумовлений вмістом в ньому вуглекислоти, яка повинна бути пов'язана і дрібнодиспергована, що забезпечує її повільне виділення - ігристість.

Ігристість і тривалість виділення  $\text{CO}_2$  в бокалі залежить від:

- способу наповнення келиха (наприклад, наповнення з великої висоти з утворенням високої піни або обережно, в нахилений келих);
- тривалості виділення  $\text{CO}_2$  в бокалі;
- стану внутрішньої поверхні келиха (шорсткі поверхні).

Гіркота пива утворюється, в першу чергу, завдяки хмелю. Кращі сорти хмелю надають пиву найбільш приємний гіркий і тонкий смак, ніж хміль середній і грубий, а також хміль, постраждалий від неправильного зберігання або перезрілий. Гіркота пива визначається гіркими речовинами хмелю, дубильними і гіркими речовинами оболонки солоду та ячменю, продуктами, які виділяються дріжджами, самими дріжджовими клітинами з адсорбованими хмелевим речовинами.

Принципова технологічна схема виробництва пива наведена на рис. 1.4 Сировиною, основними і допоміжними матеріалами для виробництва пива є: солод: світлий, темний, карамельний, палений, пшеничний та ін.; несолоджені матеріали: ячмінне борошно, рисова січка, знежирене

кукурудзяне борошно, патока та ін.; підготовлена технологічна вода; дріжджі низового і верхового бродіння; хміль і хмелепродукти.

Суміш подрібнених зернопродуктів з водою називають *затором*.

*Мета затирання* – переведення у розчин якомога більше сухих(екстрактивних) речовин. Щоб перевести їх у розчин, необхідно створити сприятливі умови для дії гідролітичних ферментів, в т.ч. амілолітичних, протеолітичних і цитолітичних.

Основними засобами регулювання ферментативних процесів при затиранні є температура, рН середовища і інактивація ферментів шляхом кип'ятіння частин затору. При затиранні продовжуються ті ферментативні процеси, що розпочалися ще при пророщуванні ячменю.

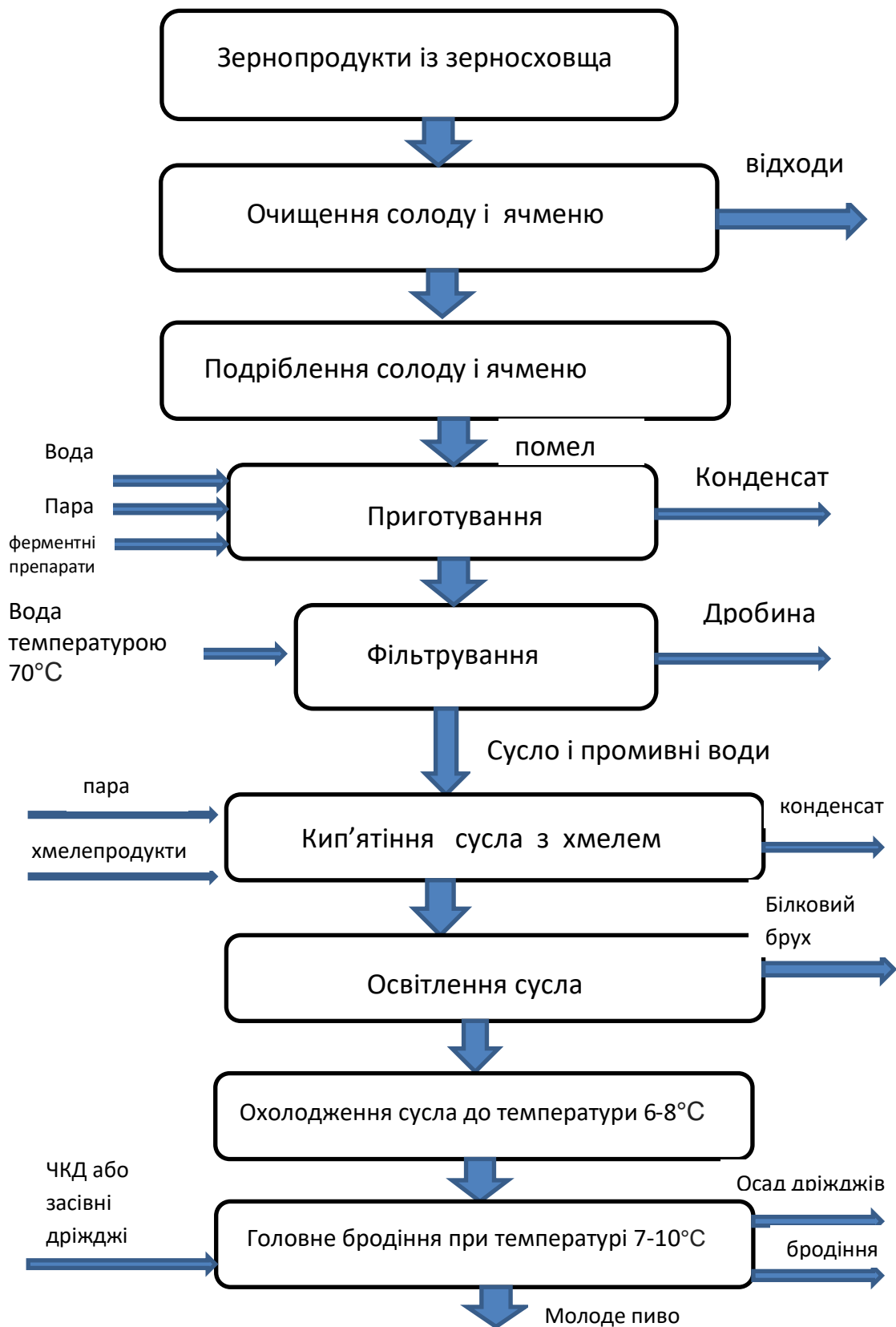
При затиранні солоду і інших зернопродуктів відбувається багато різних процесів: фізичних, біохімічних і хімічних. На перших стадіях затирання у розчин переходять речовини, які не потребують участі ферментів: низькомолекулярні вуглеводи, амінокислоти, пентозани, мінеральні солі, ферменти, гіркі речовини оболонки зерна (фізичні процеси).

Способи затирання поділяють на дві групи: настійний і відварювальний (одно-двох-трьох-відварювальний).

*Настійний спосіб.* Зернопродукти змішують з водою нагрітою до температури 40-45о С при працюючій мішалці і при гідромодулі 1:4 (цитазна пауза). Протягом наступних 20-30 хв. температуру затору підіймають до 50-52о С (білкова пауза), далі

– до температури 63-65о С з витримкою 10-30 хв. (мальтозна пауза) з подальшим нагрівом до температури 70-72о С і витримкою затору до оцукрення, але не більше 60 хв. Після оцукрення підігрівають затір до температури 75о С і перекачують на фільтрування (розділення затору на рідку частину– сусло і густу частину– дробину) на фільтраційних апаратах або фільтраційних пресах.

Цей спосіб застосовують при використанні високоякісного солоду з високою амілолітичною активністю.





**Рис. 1.4** Принципова технологічна схема виробництва пива

Затирання з відварками застосовують при переробці солоду низької якості та при приготуванні затору з використанням несолодженої сировини. За тривідварного способу кип'ятіння зазнає до 75 % всього затору, за двохвідварного до 60 % і одновідварного – до 50 %.

Спосіб затирання з однією відваркою рекомендований для переробки -солоду з високою оцукрювальною здатністю й добре розчиненого.

Спосіб затирання з двома відварками проводиться за різними температурними режимами залежно від якості солоду, що завжди забезпечує підвищений вихід екстракту. Раніше всі світлі сорти пива варили саме цим способом.

Спосіб затирання з трьома відварками найбільш складний і тривалий(до 5,5 год.) і потребує більшої витрати теплоти. Його застосовують при переробці темного солоду або солоду з низькою ферментативною активністю.

Залежно від способу затирання і температурних пауз процесу можна отримати сусло різного складу, а отже і різні сорти пива. Щоб отримати світлі сорти пива, процес необхідно вести таким чином, щоб внаслідок оцукрювання накопичилось максимальна кількість зброджуваних цукрів (глюкози і мальтози) для більш глибокого бродіння, а для темних сортів пива– більше декстринів. Загальним для всіх режимів є те, що під час нагрівання швидкість підвищення температури повинна становити приблизно  $1^{\circ}\text{C}$  за 1 хв. Для відварних способів затирання зернової сировини необхідні два заторних апарати для основного затору й відварювання (умовно називають: заторний апарат і відварний апарат).

*Двохвідварний спосіб* найбільш поширений. Він дає змогу переробляти солод різної якості. Залежно від цього температурний режим затирання може змінюватися. У заторний апарат набирають воду  $1/2-1/3$  від необхідної для приготування затору, вмикають мішалку, засипають подрібнений солод і додають решту води. Температура затору досягає  $50-52^{\circ}\text{C}$ . При ній його витримують 1530 хв.

Далі у відварний апарат спускають приблизно  $1/2-1/3$  густої заторної маси, підігривають її при перемішуванні до температури  $63^{\circ}\text{C}$ , вимикають мішалку і нагрівання. Тривалість мальтозної паузи 15-30 хв. Потім відвар підігривають до температури  $70^{\circ}\text{C}$  при перемішуванні, перекривають подачу пари, зупиняють мішалку й при цій температурі витримують 20-30 хв. для оцукрювання. Масу відвару швидко нагривають до кипіння і кип'ятять 15-30

хв. Цю частину затору називають першим відваром. При працюючих мішалках у заторному й відварному апаратах перший відвар повільно перекачують в основний затір. Після змішування основного затору з першим відваром температуру маси встановлюють у межах 62-63° С і при ній витримують протягом 10-15 хв. Потім 1/3 густої заторної маси перекачують у відварний апарат, нагрівають до кипіння і кип'ять від 5 до 20 хв. залежно від якості солоду та сорту пива.

Тривалість кип'ятіння відвару подовжують при переробці погано розчинного солоду та приготуванні пива. Після кип'ятіння цю частину затору, тобто другий відвар, повільно, при неповному заповненні труби, що з'єднує два заторних апарати, повертають до основної маси. Далі температуру всього затору підвищують до 70° С і залишають у спокої на 30 хв. У разі неповного оцукрювання роблять паузу при 72° С і витримують скільки потрібно, після чого затір нагрівають до температури 76-77° С і перекачують на фільтрування.

*Тривідварний спосіб* застосовують, в основному, при виготовленні темних сортів пива й переробці погано розчинного солоду з метою підвищення виходу екстракту. Подрібнений солод і воду змішують так, як і на початку затирання з одним або двома відварами. Температуру води визначають з таким розрахунком, щоб температура затору становила 35-37° С. Після ретельного перемішування 1/3 затору (густу частину) відбирають у відварний апарат (перший відвар і нагрівають до кипіння з паузами: 5-10 хв. при температурі 50° С, 20-30 хв. – при температурі 63° С, до оцукрювання – при температурі 70° С.

Тривалість кип'ятіння відвару для світлих сортів пива становить 15-20 хв., темних – 30-45 хв. Більш тривале кип'ятіння сприяє поліпшенню оцукрювання затору й посиленню інтенсивності його забарвлення. По закінченні кип'ятіння відвар повільно перекачують у заторний апарат, при цьому температура загальної маси підвищується до температури 52-53° С.

Після витримування затору протягом 15 хв. відбирають 1/3 його маси (густа частина) у відварний апарат (другий відвар). Оскільки маса другого відвару складається частково з першої і непрокип'яченої частини основного затору, в яких уже відбулися ферментативні процеси, другий відвар нагрівають так: спочатку повільно до температури 70° С для оцукрювання, а потім швидко до кипіння й кип'ятять 15-20 хв. Поверненням другого відвару в заторний апарат температуру загального затору підвищують до 63-68° С.

Для солоду з більшою тривалістю оцукрювання затір витримують при температурі 63-68° С протягом 20 хв. За цей час він повністю оцукрюється і досягається необхідне співвідношення між кінцевими та проміжними продуктами гідролізу крохмалю й білків. Метою проведення третього відварювання є підвищення температури всього затору та інактивація ферментів. Тому на третє відварювання необхідно відбирати рідку частину затору, в якій концентрація ферментів вища, ніж у густій. Для цього мішалку заторного апарата вимикають і дають можливість дробині осісти, потім 1/2 рідкої частини спускають у відварний апарат, де швидко доводять її до кипіння й кип'ятять 10-20 хв., а потім повертають у заторний апарат. По закінченні перемішування температуру всього затору встановлюють на рівні 70° С. Після 30-хвилинної витримки перевіряють повноту оцукрювання. При неповному оцукрюванні затір витримують ще при 72° С, потім нагрівають до температури 76-77° С і передають його на фільтрування.

*Обладнання варильного відділення.* Існують 2-х, 3-х, 4-х, 6-ти посудні варильні апарати до складу яких входить заторний апарат, фільтраційний і сушварильний апарати. Одночасно затирають 1, 3, 5, 10 або 20 тон зернопродуктів.

*Фільтрування затору* – відокремлення сусла від дробини з найменшими втратами екстрактивних речовин. Оскільки після відокремлення сусла, дробина ще утримує значну кількість екстрактивних речовин, їх доводиться вимивати водою, тому процес розділення затору поділяють на дві частини: 1)

фільтрування першого сусла; 2) промивання дробини водою(вимивання екстракту, який утримує дробина).

Для успішного фільтрування затору необхідне рівномірне розподілення дробини по всій площі фільтрувальної перегородки. Фільтрування затору базується на принципах молекулярної та конвективної дифузії (рівняння Пуазейля).

Сприятливими умовами для успішного фільтрування сусла є не дуже тонкий помел, добре розчинення солоду під час затирання, особливо білкових речовин. В разі коли оболонки солоду не дуже подрібнюються вони утворюють пухкий шар дробини, в якому затримуються залишки алейронового шару, паростків зародку, клітинних стінок і часточки білків, які скоагулювали під час затирання.

На першій стадії фільтрування на фільтраційному апараті фільтрується 69-70 % усього сусла протягом 90 хв. Промивання водою триває 120 хв. доки концентрація СР не зменшиться до 0,5 %.

При застосуванні фільтрпреса перше сусло фільтрується за 30-35 хв. і при цьому отримують 85-90 % від всього сусла. Друга стадія (промивання дробини) триває 75-90 хв. при тиску 0,25-0,28 МПа.

На сучасних фільтрпресах використовують тонкий помел солоду (на молоткових дробарках) і весь процес триває 60-90 хв.

Суттєвими перевагами фільтрпреса є економія часу на фільтрування, більш високий вихід екстракту й можливість переробки недостатньо розчиненого солоду.

*Метою кип'ятіння сусла з хмелем є стабілізація його хімічного складу шляхом інактивації ферментів, стерилізація, доведення концентрації сухих речовин до потрібної величини шляхом випаровування надлишкової води, коагуляція білкових речовин, збагачення сусла хмельовими речовинами.*

Відфільтроване пивне сусло це високодисперсна колоїдна система, яка складається з декстринів, пентозанів, білків, поліфенолів, гірких речовин. Тому сусло під час закипання стає мутним внаслідок порушення агрегатної

стійкості колоїдної системи у бік збільшення частинок за рахунок їх злипання. Такий процес називається коагуляцією. Він стосується, головним чином, білкових речовин, і відбувається у дві стадії: спочатку відбувається денатурація білкових речовин, а потім їх коагуляція. Для утворення і видалення в осад бруху сусло потрібно кип'ятити (варити) 1,5-2 год.

Для інтенсифікації процесу кип'ятіння сусла з хмелем використовують кип'ятіння при надлишковому тиску з виносним кип'ятильником.

В якості виносного кип'ятильника використовується частіше за все кожухотрубний, рідше – пластинчастий теплообмінник. Крізь труби пропускають сусло, із зовнішньої сторони труб протитечією рухається пара. Коли сусло нагрівається, то пара охолоджується та конденсується. Виносний кип'ятильник встановлюється вертикально або горизонтально, в останньому випадку його встановлюють з легким нахилом для кращого стікання конденсату. Обидва варіанти отримали розповсюдження на практиці.

Розміри зовнішнього кип'ятильника визначаються необхідною поверхнею нагріву. Ця поверхня залежить від кількості нагрівних труб, їх діаметра та довжини.

Якщо швидкість руху сусла в трубах занадто мала, з'являється небезпека пригорання або як мінімум карамелізації сусла, а тому і сильного підвищення його забарвлення. Крім того, слід побоюватись, що через високу температуру білок, що коагулює, осяде в трубах. Щоб цього уникнути, швидкість руху сусла в трубах кип'ятильника повинна складати як мінімум 2,6-3,0 м/с. Щоб досягти рівномірності теплообмінного процесу, передбачається достатня довжина шляху для проходження кожної частинки об'єму сусла. Але так як довжина кип'ятильника обмежена його габаритними розмірами, то частіше кінці горизонтальних труб, виведені на торцеву плиту, з'єднують вигнутими поворотними трубами, так щоб кожна частинка об'єму сусла проходила теплообмінник багаторазово. В будь-якому випадку місця поворотів призводять до появи дотичних на пруг, що впливають на сусло.

Для проведення процесу кип'ятіння сусла існує два варіанти:

1) сусло знаходиться під невеликим надлишковим тиском, вторинна пара відводиться через перепускний клапан. Перевагою цього варіанта є підвищена температура вторинної пари;

2) сусло в апараті кип'ятиться без тиску, вторинна пара також відводиться

без надлишкового тиску, але всередині виносного кип'ятильника сусло кипить при підвищеному тиску, що відповідає температурі 102-104<sup>о</sup> С.

При цьому різниця між температурою пари та температурою суслу не повинна перевищувати 10 градусів.

Потрібна площа поверхні теплопередачі складає 10-11 м<sup>2</sup> на 1000 дал готового суслу.

За умови достатньої швидкості протікання та невеликій різниці температур між парою та суслом робочий цикл теплообмінника досягає 30-40 варок за добу.

При зворотньому надходженні суслу в апарат тиск у суслі падає. При цьому відбувається бажане інтенсивне випаровування. Для цього сусло повертають через відображувач у формі конуса або через розподільний пристрій, що підводить сусло на рівні поверхні суслу у апараті.

Циркуляційний насос вибирають так, щоб весь вміст суслотоварильного апарату міг пройти через кип'ятильник приблизно 8 разів за годину. Однак цим не гарантується, що кожна частинка об'єму суслу пройде саме 8 разів через кип'ятильник – адже вміст його перемішується примусово.

Виносне кип'ятіння, передбачене спочатку лише як допоміжний захід для покращення роботи суслотоварильного апарату, у якого ефективність кип'ятіння була недостатньою, в даний час є добре зарекомендованим способом кип'ятіння суслу. Цей спосіб має ряд переваг перед внутрішнім кип'ятінням (яке в даний час також зазнало вдосконалень): циркулюючий об'єм суслу допускає точне регулювання та може бути легко пристосований до об'єму суслотоварильного апарату.

Інтенсивність хмельової гіркоти залежить від способу й часу внесення хмелю або хмелепродуктів в сусло.

Найчастіше хміль або хмелепродукти вносять до сусла в 2-3 прийоми. При внесенні хмелю в сусло в 2 прийоми першу більшу частину вносять на початку кип'ятіння, а другу, меншу, потрібно вносити в кінці кип'ятіння. На кожному підприємстві свої способи охмелення сусла залежно від сорту пива і хмелепродуктів, які використовуються.

Закінчення процесу кип'ятіння сусла визначають за його концентрацією СР відповідно до сорту пива, що виготовляється, а також контролюють виділення гарного бруху і прозорість сусла.

Основною сировиною для солоду є весняний посів у двобортному ярому ячмені. В результаті солоду утворюється пивний солод, тобто зерно ячменю, піддане проростанню до певної стадії, а потім висушується. Солод містить крохмаль, білкові сполуки, жирні сполуки, декстрини та цукор.

Для збільшення виробництва пива необхідно підвищувати його якість. Це стосується асортименту пива, який потрібно удосконалювати, використовуючи класичну, традиційну основу. З обережністю слід підходити до вдосконалення асортименту з використанням сучасних досягнень: біологічно активних добавок (БАД), зниженого вмісту спирту, раціонального суміщення (купажування) різних видів сировини як зернової, так і просто крохмалевмісної. Так, упроваджуючи продуктові інновації, пивовари групи “Сармат” вивели на ринок напої “Ель” та “Ра”, енергетичне пиво “Drive Max” із додаванням екстракту гуарани. Компанія “ВВН–Україна” представила у цій категорії пиво “Бірмакс Лимон”, а в групі безалкогольного пива – напій “ICE” або “Льодове”. Компанія “САН Інтербрю Україна” виготовляє пиво “Stella Artois безалкогольне”. Пшеничне пиво варять на “Оболоні” та підприємствах “САН Інтербрю Україна” [4, 5].

Приготування пива є одним із найбільш складних технологічних процесів у харчовій промисловості. Для отримання напою високої якості потрібно враховувати безліч нюансів, послідовних взаємопов'язаних

технологічних стадій, описуваних строго регламентованими дотриманням. і ретельно підбирати інгредієнти. Правильність проведення всіх процесів багато в чому визначає якість пива.

### **ВИСНОВКИ до розділу 1**

1. Пивоваріння є одним з найдревніших виробництв, за клинописами вчені встановили, що в Стародавньому Вавилоні варили пиво за 7000 років до н.е.

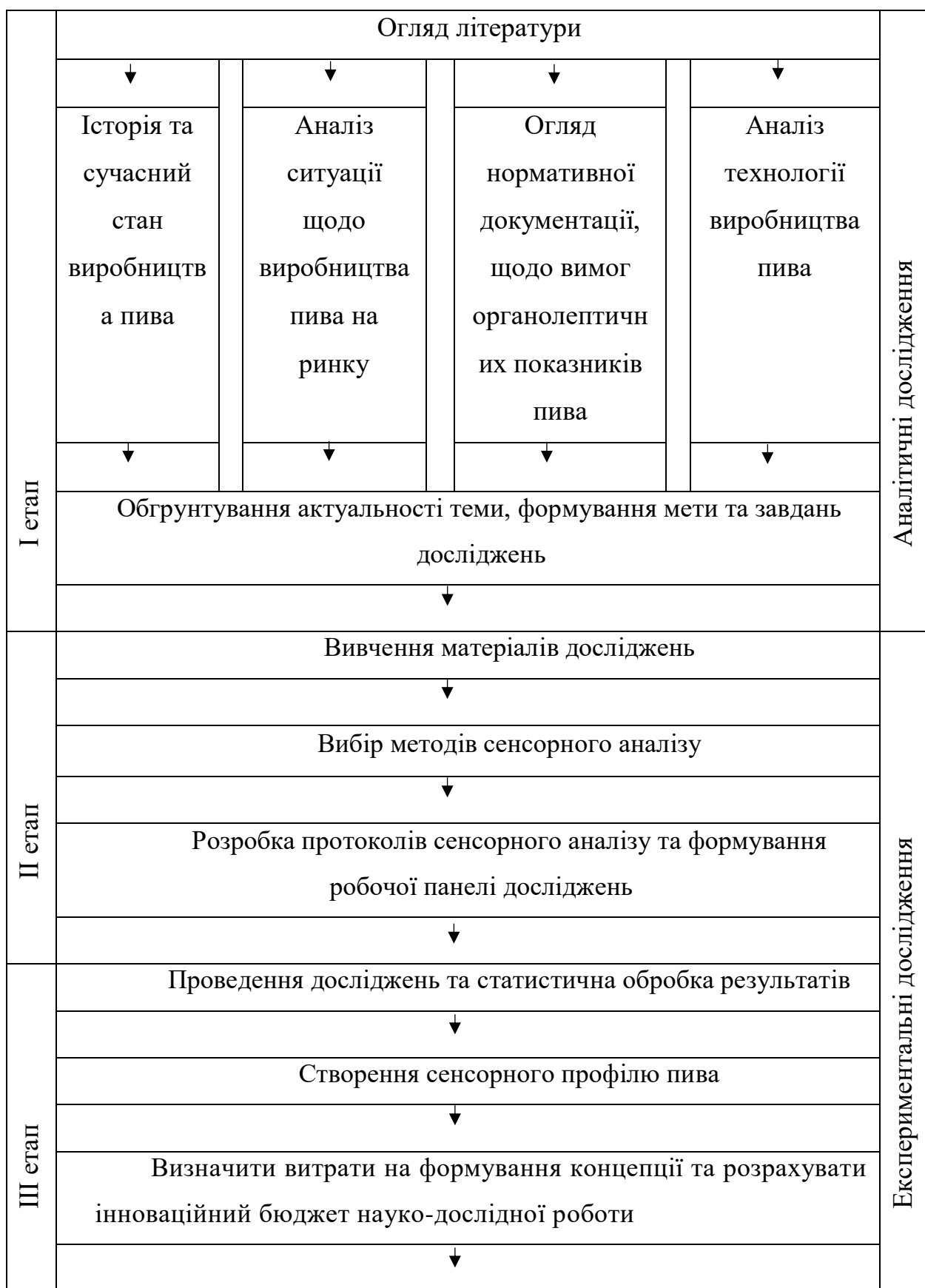
2. Виробництво пива є вагомим економічним чинником конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що дає не аби який спроможний поштовх в інноваціях вдосконалення продукції та її збуту.

3. За органолептичними показниками пиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3888-99.

4. Смак пива визначається сировинним складом і технологією виготовлення. Сторонні присмаки, неприємна гіркота, підвищена кислотність і недостатнє насичення CO<sub>2</sub> погіршують смак пива.

## РОЗДІЛ 2 Методологія, матеріали, методи досліджень

### 2.1 Методологія досліджень пива



## Висновки та пропозиції

Самостійне експериментальне дослідження проводили з використанням сучасних методів сенсорного аналізу. Експериментальні дослідження проводились в навчально-науковій лабораторії сенсорного аналізу ОНАХТ.

### 2.2 Матеріали досліджень пива

Матеріали дослідження є 5 зразків темного пива:

1. Krusovice, Чехія (Додаток 1)
2. Старий Мельник Україна – Чернігів (Додаток 2)
3. Kozel Чехія (Додаток 3)
4. Львівське Портер Україна – Львів (Додаток 4)
5. Біла ніч Україна – Чернігів(Додаток 5)

### 2.3 Методи досліджень

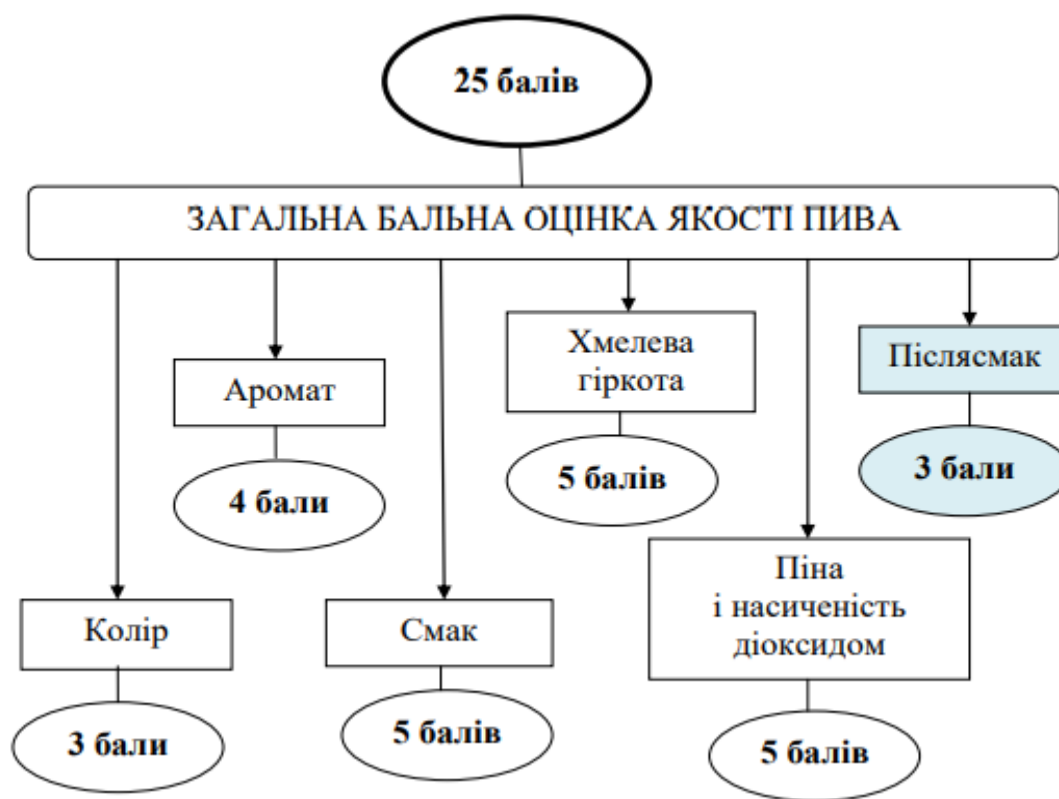
Серед існуючих методів оцінки продукту головна роль належить органолептичному, або сенсорному, методу дослідження харчових продуктів, який поділяється на групи, та надає можливість доступно, швидко і з достатньо високою точністю визначити рівень якості харчових продуктів.

В науковому досліді використовуються методи:

- із застосуванням бальної шкали
- профільний

Між методами із застосуванням шкал та категорій, також допасовуються описові методи [35], які широко використовуються в профільному аналізі і бальній системі оцінки якості продуктів.

На сьогодні, кожен харчовий продукт оцінюється за своєю бальною шкалою. Пиво оцінюють за 25-бальною системою (рис.2.3 )



**Рис. 2.3 Органолептична оцінка якості пива за 25-бальною шкалою**

Використання описових методів вимагає залучення до сенсорної оцінки добре підготовлених груп фахівців [36].

У методології сенсорного аналізу описові методи є найбільш важливими. Тільки тоді, коли розроблена детальна характеристика продукту і описані властивості відзначені за інтенсивністю їхнього проявлення, можна розпізнати дійсні відмінності (дрейф) продукту.

Найбільш прийнятні методи використовують для з'ясування ставлення споживачів до якості продуктів.

Залежно від підготовки і кваліфікації дегустаторів дескриптивні (описові) методи оцінки якості харчових продуктів можна поділити на [37]:

1. Звичайний (безпосередньо) описовий метод
2. Кількісні описові методи і методи сенсорного профілю

Профільний (Flavour profile methods). Метод флейвора був розроблений Артуром Д. Літлом в кінці 1940-х років.

Метод оцінки сукупності ознак-властивостей: аромату, смаку, консистенції з використанням попередньо обраних описових характеристик. Має на увазі словесний опис і кількісне вираження органолептичних ознак, оцінюваних в балах і графічно, розташованих за схемою.

Характерні нюанси ознак, їх інтенсивність, порядок прояву відтінків, післядія називається профілем продуктів.

Принцип профільного методу заснований на тому [38], що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об'єднуючись, дають якісно нове визначення смаку продукту.

Виділення найбільш характерних для даного продукту елементів смаку дозволяє встановити профіль смаку продукту, а також вивчити вплив різних чинників (технологічних режимів, умов зберігання, сировини).

Спочатку визначають профіль запаху, потім смаку і консистенції. Потім визначають рівень інтенсивності кожної ознаки (дескриптора).

Випробувачі - комісія з 7 і більше відібраних випробувачів або експертів, які спеціально навчені.

Простих способів статистичної обробки результатів не існує, але для вивчення значень і значущості відмінностей між продуктами і між випробувачами використовують методи багатовимірного наукового дослідження.

## **2.4 Висновки до РОЗДІЛ 2**

1. Матеріали дослідження є 5 зразків темного пива: Krusovice, Чехія; Старий Мельник, Україна; Kozel Чехія; Львівське Портер, Україна; Біла ніч Україна

2. У сенсорному дослідженні використано баловий, профільний методи.

## РОЗДІЛ 3 Результати досліджень

### 3.1 Результати досліджень

#### 3.1.1. Вимоги до сенсорних дослідників та формування робочої панелі

Здійснений набір кандидатів у відповідності до ISO 4831:2006 а саме згідно рисунку 3.1 наведеної нижче. Для відбору випробувачів було залучено 45 кандидатів з зовнішнього та внутрішнього пошуку. Були проведені співбесіди та відібрано 32 кандидатів які вміють виражати і інтерпретувати свої початкові відчуття. На основі внутрішнього та зовнішнього набору, була сформована змішана комісія з 32 осіб. Обраних кандидатів було ознайомлено з роботою.

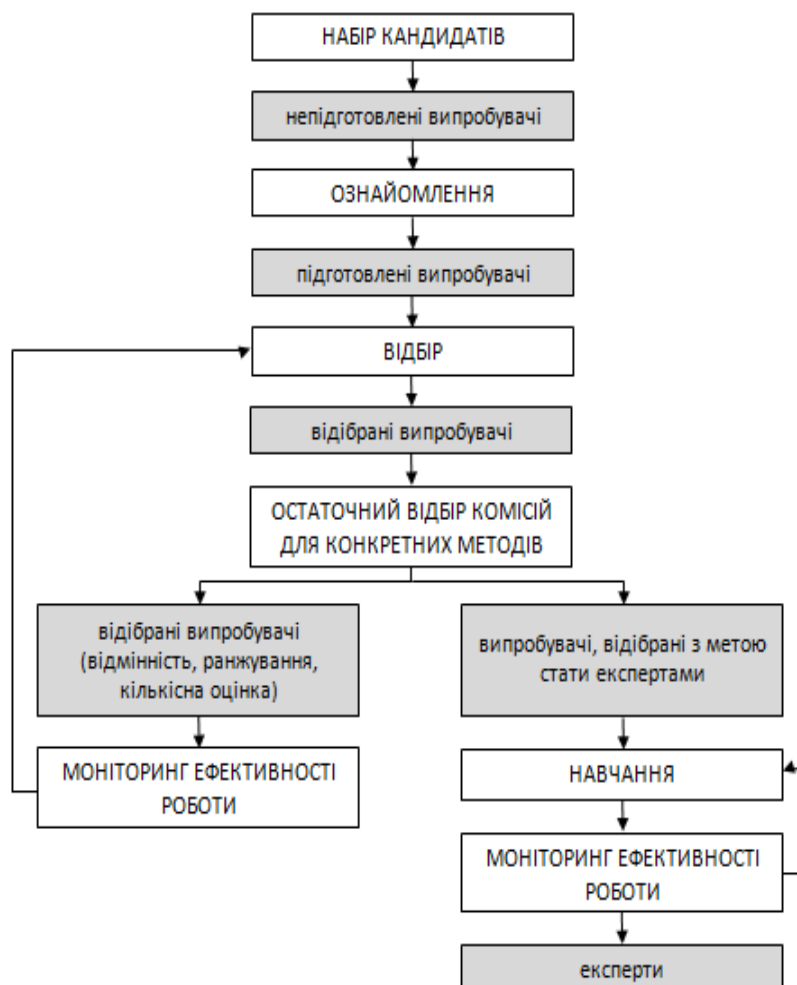


Рис. 3.1 Схема процесу відбору навчання та моніторингу відібраних випробувачів та експертів – випробувачів (у відповідності до ISO 4831:2006)

В роботі було проведено навчання сприйняття кольору, запаху і текстури. Був проведений тест на подразник які саме були використані речовини зазначені в таблиці 3.1. Кожному кандидату було надано два зразка тестової речовини і один зразок води.

**Таблиця 3.1 - Речовини які використовувалися в тесті для визначення речовин**

Речовина	смак	Об'ємна доля у воді при кімнатній температурі
Лимонна кислота	кислий	0,2 г/дм <sup>3</sup>
Сахароза	солодкий	6 г/дм <sup>3</sup>

Результати від кандидатів були оцінені по шкалі:

3-бала за вірну ідентифікацію або опис найбільш розповсюджений;

2-бала за опис загальними словами;

1-бал за ідентифікацію або опис який підходить під асоціацію після обговорення;

0-балів при відсутності відповіді або повністю неправильну відповідь

Було проведено інструктаж про неможливість використання ароматизованої косметики, парфумів, вживання кави, паління. Наступним кроком було навчання правильному поводженню зі зразками, які мали досліджуватися в наступній послідовності: колір, зовнішній вигляд, аромат, смак, після смак

Випробувачам було надано пояснення, що при визначенні аромату потрібно робити короткі, а не довгі вдихи. Не потрібно вдихати запах багато разів, щоб не притупити свої відчуття і не відчувати втоми. Було обговорено проблему притуплення смаку, переваги полоскання водою ротової порожнини і

стандартні інтервали між тестуванням різних зразків. Інтервали між тестуваннями різних зразків повинні забезпечувати відновлення гостроти сприйняття, але не повинно бути занадто довгими, щоб випробувачі не втратили здатність розрізнити і порівнювати зразки.

Формалізація процедури набору кандидатів для участі в експертній панелі по визначенню якості темного пива.

*Мета:* Необхідно виявити якість темного пива.

*Завдання:*

1. Визначити, які якісні характеристики темного пива, яке є найбільш привабливими для споживача. Встановити їх смакові профілі.

2. Визначити ставлення споживачів до темного пива.

3. Який ідеальний, з точки зору споживчий продукт (темне пиво) потрібно випустити на ринок?

План набору кандидатів:

Спосіб набору: внутрішній та зовнішній. Цільова група – експерти, споживачі.

Механізм залучення кандидатів: кандидатів набирають із числа робітників організації, оголошення про вакансії в засобах масової інформації, безкоштовних газетах, через особисті знайомства.

Кількість респондентів – 300

Основні вимоги до майбутніх респондентів:

1. Вік не менше 21 року і не більше 45 років.
2. Рівень доходу на 1 особу в сім'ї від 3 тис. грн.
3. Обов'язково серед усіх напоїв споживає пиво, і не менше 1-го разу на 2-3 тижня.
4. Мотивація розвитку своїх навичок в органолептичному аналізі.
5. Кандидати повинні бути здоровими та не мати хронічних захворювань, які можуть вплинути на органи чуття.

Перед початком випробуванням усі кандидати заповнили анкету (Додаток

**A).**



### 3.1.2. Сенсорна оцінка пива за допомогою методу балової системи

Органолептичні властивості пива і відповідність його конкретному виду визначають за 25-бальною шкалою. Згідно з цією шкалою, за відмінної оцінки пиво повинно отримати таку кількість балів у розрізі показників якості :прозорість -3, колір - 3, смак - 5, хмелева гіркота -5, аромат - 4, піна та насиченість діоксином вуглецю - 5.Для пива у пляшках стійка компактна піна має бути заввишки не менше 40 мм стійкість не менше 4 хв ,а для пива в бочках відповідно - 35 мм 3,5 хв.

Кожен з показників оцінюють в межах відведеного числа балів, а потім результати підсумовують. При наявності двох або декількох дефектів по одному показнику система балової оцінки пива передбачає знижку, що найбільш знецінює дефект. Пиво, що отримало оцінку менше 12, 0 вважається незадовільним або нестандартним. Якщо пиво по одному з показників якості отримало оцінку «незадовільно», то загальний бал не підраховується (табл.3.2)

**Таблиця 3.2. Загальна органолептична оцінка пива за 25-бальною шкалою**

Загальна органолептична оцінка	Кількість балів
Відмінно	23,0-25,0
Добре	18,0-22,9
Задовільно	13,0-17,9
Незадовільно	12,0 і менше

Прозорість оцінюють, враховуючи відсутність помутніння, а також побічних домішок, скла, частинок закупорювального матеріалу, чорнушок і т.д.

Аромат і смак пива визначають одразу після наливання проби в дегустаційних бокал за температурами (12 ±20) С. Звертають увагу на відповідність показників вимогам нормативних документів.

До органолептичними показниками відносять: прозорість, смак, хмільну гіркоту, аромат і піноутворення. Ці показники індивідуальні для кожного сорту пива і є критерієм оцінки його споживчих властивостей. Всі органолептичні показники якості пива визначаються в процесі дегустації. Кольору і прозорості в даний час надається основне значення, оскільки за цими показниками споживачі найчастіше оцінюють якість напою. Колір - відмітна ознака окремих типів пива (світлих або темних), але навіть у межах одного типу пиво відрізняється за колірною інтенсивності.

Для дегустації важливим є дотримання певних правил. Такими є, наприклад, температура напоїв, порядок дегустації пивних сортів. Зокрема, спочатку йдуть світлі сорти із нижчою густиною (вмістом сухих речовин у початковому суслі) та меншим вмістом алкоголю, далі – міцніші та більш насичені сорти. Оцінка пива проводиться у кілька етапів. Члени дегустаційної комісії для кожного зразка здійснюють певну послідовність операцій.

Необхідно:

- зосередити увагу і зробити кілька послідовних вдихів через ніс, щоб відчувати запах пива

- збовтати по колу пиво в бокалі і ще раз вдихнути запах, помічаючи різницю;

- візуально оцінити утворення піни, прозорість, колір та ігристість напою;

- взяти в рот трохи пива, витримати протягом кількох секунд, зафіксувати враження;

- відчувати повний аромат пива носом і ротом;

- зробити ковток і відчувати смак та післясмак пива.

Аромат пива, в значній мірі, залежить від:

- пивних дріжджів і утворених ними побічних продуктів бродіння;

- сорту хмелю і його кількості;

- органічних сірчистих сполук.

Для кращого виявлення аромату пиво низового бродіння дегустують при температурі близької до 2 °С, для пива верхового бродіння — при 15...16 °С.

Рекомендується починати дегустацію зразків пива меншої екстрактивністю початкового суслу, а не навпаки.

Перед тим як налити пиво в склянку, пляшку збовтують. Струмінь пива направляють у центр склянки, тримаючи пляшку на висоті 2,5 см від верхнього краю склянки до досягнення піною верхнього краю. Після розмежування шарів пива й піни міліметровою лінійкою вимірюють висоту піни. Одночасно визначають стійкість піни пива: час у хвилинах до появи вільного від піни простору на поверхні напою. Пиво гарної якості повинне давати густу (компактну) піну, повільно виділяти пухирці вуглекислого газу.

Пиво повинне мати ясно виражений солодовий аромат (для темного пива). Замість хмелевої гіркоти для темного пива визначають солодовий смак. У бочкового пива піноутворюючі властивості нижчі, ніж у пляшкового.

Повноту смаку, визначають декілька основних факторів, в тому числі екстрактивності суслу, а саме, чим вона вище, тим більше повнота смаку. В освіті повноти смаку беруть участь спирти і залишковий екстракт, в т. ч. залишкові цукри, олігосахариди, високомолекулярні продукти розщеплення білка, гіркі і дубильні речовини хмелю, ефіри, амінокислоти та ін. речовини.

За прозорості оцінюють фільтрацію пива і загальну якість пива. Колір пива є відмітною ознакою окремих типів пива - світлого і темного. Крім того, майже кожен сорт пива має свій особливий відтінок кольору. На колір і відтінок пива велике значення надають склад зернової сировини і води, а також ведення режимів технологічного процесу приготування пива.

По сильному блиску судять про чистоту і досконало продукту. Піна утворюється в бокалі при наповненні за рахунок виділення бульбашок CO<sub>2</sub>, який випаровується внаслідок падіння тиску. Висока, густа і стійка піна є ознакою хорошої якості пива. Пиво з густою, щільною піною володіє повнотою

смаку і довго зберігає свіжість. Гарна піна залишає слід на стінці келиха після від кожного ковтка[9]

При проведенні органолептичної оцінки пива використана 25-бальної шкали та отримано наступні результати (табл. 3.3, табл.3.4).

**Таблиця 3.3. Сенсорна оцінка пива основних показників за допомогою балової шкали**

Показник	Максимальна кількість балів	Зразок				
		Krusovice	Старий Мельник	Kozel	Львівське Портер	Біла ніч
Колір	3	3	3	3	3	3
Аромат	4	3,8	3,8	3,5	3,7	3,5
Смак	5	5	4,8	4	4,5	3,5
Піна і насиченість діоксидом	5	4	4,8	4	4,5	4
Хмельова гіркота	5	4	4,8	4,5	4,5	3
Післясмак	3	3	3	2,8	2,5	2
Загальна кількість балів	25	22,8	24,2	21,8	22,7	19

Найбільшу дегустаційну оцінку отримав зразок №2 «Старий Мельник», загальна оцінка складала 24,2 балів, за смаком і запахом - 8,6 бали. Темне пиво № 1 «Krusovice», отримало оцінку від випробувачів за смаком і запахом в кількості 8,8 балів, а загальну оцінку 22,8 балів. На третьому місці зразок

№4 «Львівське Портер», якій отримало загальну оцінку 22,7, а оцінка смаку та аромату 8,2. Зразок № 3 «Kozel», оцінено на 21,8 балів, кількість балів за смаком і запахом 7,5. Пиво Зразок №5 « Біла ніч» отримав загальну оцінку 19, смак в аромат – 7.

**Таблиця 3.4. Загальна оцінка пива за допомогою балової шкали**

№ зразка	Загальна оцінка	Місце	Оцінка смаку і аромату
1	22,8	1	8,8
2	24,2	2	8,6
3	21,8	3	7,5
4	22,7	4	8,2
5	19	5	7

Висновками дегустаційного результату за 25-бальною шкалою оцінювання є, можливість стверджувати те що темне пиво «Старий мельник» відповідає всім своїм вимогам та критеріям, має свою оригінальність. На другому і третьому місці зупинилися такі зразки пива, як «Krusovice» та «Львівське Портер», які набрали по 22,8 та 22,7 відповідно. Аромат та смак пива «Krusovice» складає 8,8, а «Львівське портер» 8,2. Виходячи із цього, все ж можна зробити висновок, що «Krusovice» краще ніж «Львівське портер». На четвертому місці опинилось темне пиво «Kozel», загальна оцінка якого 21,8, а смак та аромат набрали 7.5 балів серед дегустаторів. Пиво Зразок №5 « Біла ніч» отримав загальну оцінку 19, смак в аромат – 7, це говорить про те що дане пиво, яке набрало найменшу кількість балів є найгіршим за органолептичним показникам, на думку споживачів.

### 3.1.3. Сенсорна оцінка пива за допомогою профільного методу

Суть профільного методу полягає в тому, що складне поняття одного з органолептичних властивостей (смак, запах, консистенція та ін.) представляється у вигляді сукупності простих складових, які оцінюються випробувачами за якістю, інтенсивності та порядку прояви. При виконанні профільного аналізу використовують бальні шкали для оцінки інтенсивності окремих складових органолептичної властивості, послідовно визначають прояви відчуттів і результати графічно зображують у вигляді профілограми. Залежно від оцінюваної властивості отримують профілограми смаку, запаху і консистенції продукту.

При використанні профільного методу від випробувача потрібне вміння виділити окремі складові смаку, запаху, консистенції і ін. Для оцінки інтенсивності відчуттів, що викликаються кожним складовим органолептичної властивості, використовують 7-бальні шкали або інші одиниці виміру, які відкладають на осях, число яких відповідає числу виділених і оцінюваних складових.

При з'єднанні відкладених на осях точок-оцінок утворюється характерна постать - профілограма. Результати, отримані профільним методом і статистично оброблені, являють графічно у вигляді: профілів прямокутників, профілів півколо або у вигляді профілів повної окружності.

Переваги методу:

- 1) великі інформаційні можливості завдяки використанню безлічі бальних шкал і їх модифікацій;
- 2) можливість вимірювання тієї чи іншої кількості продукту, посиленого за допомогою коефіцієнта вагомості;
- 3) можливість порівняльної характеристики з використанням шкал.

Світле пиво, крім відповідного кольору, повинно мати гарну прозорість, яка визначається за блиском при перегляданні напою через скло келиха. По блиску споживачі часто судять про чистоту продукту. Існує така думка, що

«пиво п'ють очима», тому прозорість для споживача - один з важливих показників якості напою, хоча слід зазначити, що чим вище прозорість, тим більш повно видалені з пива колоїди, що визначають смак і піноутворюючі властивості.

При дегустації пива застосовують склянки із прозорого скла циліндричної форми висотою 10,5-11 см, діаметром 7,3-7,5 см.

Смак, аромат і хмільну гіркоту оцінюють, пробуючи пиво невеликими ковтками. У першу чергу звертають увагу на те, характерні чи смак, аромат і хмельова гіркота для даного типу пива, потім - чи є в досліджуваному пиві сторонній присмак. При оцінці даних органолептичних показників рекомендується наступний перелік описових термінів: смак - чистий, повний, гармонійний, виражений, негармонійний, слабо виражений, порожній, солодкуватий, солодовий; присмаки - дріжджовий, карамельний, фруктовий, кислуватий, металевий, сірчистий, медовий, масляний, фенольний; гіркота - м'яка, пов'язана, груба, що залишається, злегка залишається, слабка / сильна (не відповідає типу пива), нехмелевая; аромат-хмільною, чисте, свіже, слабкий хмільною, дріжджовий, квітковий, фенольний, зіпсованого пива (кислий, тухлий).

На смакову чутливість впливає температура. Так, з її збільшенням змінюються властивості колоїдної системи пива, і це відбивається на його смак. При значному зниженні температури смак пива стає порожнім, а при великому підвищенні - неприємним. Тому температура подається споживачеві пива повинна бути в межах 8-12 ° С.

Для проведення сенсорного дослідження пива методом створення сенсорного профілю були відібрані 7 експертів. Для цього дослідження розроблено форма дегустаційного листа з набором дескрипторів (Додаток Д)

Набір дескрипторів відібраний відповідно до цілей навчального дослідження і може бути змінений в залежності від мети виробничої або експертної дегустації.

Отож, аналізуючи результати респондентів, можна отримати сенсорний профіль по конкретному продукті, який в нашій роботі є темне пиво .

Проаналізувавши результати за шкалою оцінки інтенсивності, респонденті відзначили що саме темне пиво має досить сильну та смачну якість своєї продукції .

На підставі усереднених результатів дослідження відібраних загальних дескрипторів, які відповідають досліджуваним зразкам, побудовано порівняльні профілограми основних показників пива ( рис.3.1 – 3.3) .

За отриманими результатами, можна стверджувати що, усі зразки пива відповідає поставленим нормам технології.

Зразки «Krusovice», «Старий Мельник» та «Львівське Портер» мають більш позитивний результат, а відповідно це те що підтверджує свою особливість технологія виробництва. Натомість темне пиво «Kozel» і «Біла ніч», частково і значно показують декалькі нижче інтенсивність основних показників, які знижують загальну оцінку цих зразків.

Профілограма аромату ( рис. 3.2.) показує результати відповідно до поставлених критеріїв, відмінність між зразками пива.

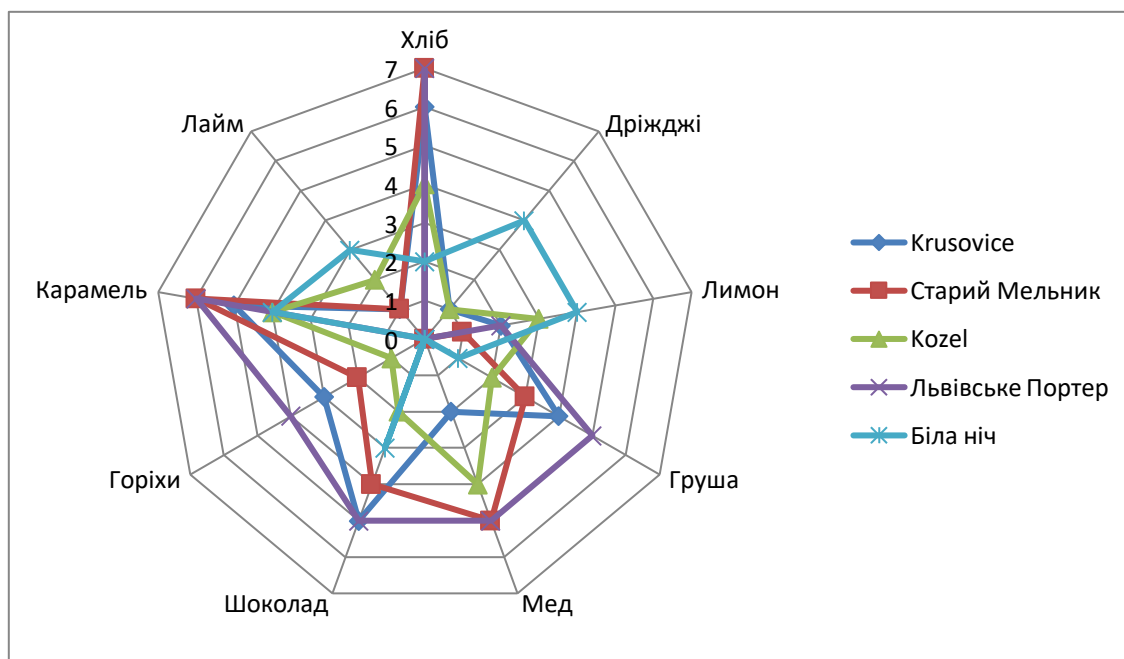


Рис.3.2 Сенсорний профіль аромату пива дослідних зразків

Зразок пива «Старий мельник» показує більш позитивні показники, що відображають досконалість даного пива яким є «Старий мельник» та підтверджують його оригінальність, в якому найбільш виражена карамель та присмак хліба, що характерно для темного пива. Також добре відчувається шоколад та карамель, що також характерно. Зразок «Львівське Портер» трішки гірше, за «Старий Мельник», але в нього також добре виражений аромат карамелі, шоколаду та хлібу. Зразок №5 «Біла ніч» отримала найгірший результат, в ньому найбільш виражений аромат дріжджів, що не є добрим показником для пива.

Побудова профілограми смаку, дає можливість оцінити смак продукту та побачити достойні результати відповідно нормованих рецепторів смаку продукту, так як смак має досить великий вплив на попит серед споживачів даної продукції і відіграє не аби яку важливу роль в його збуті та реалізації.

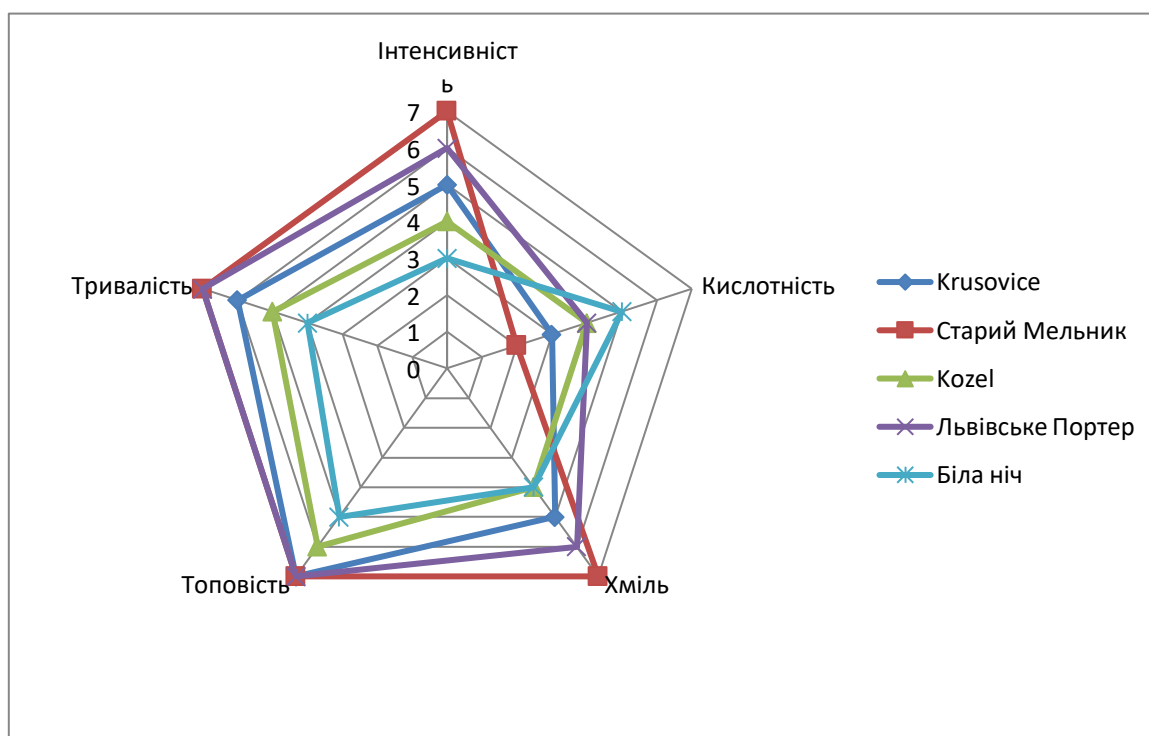
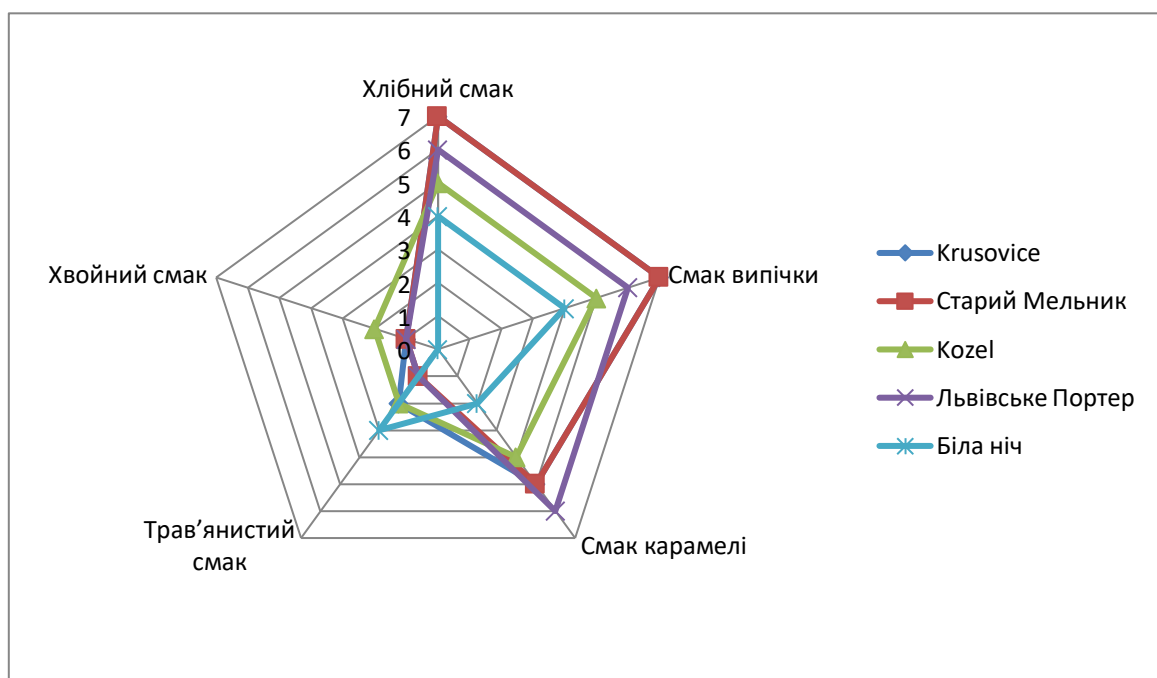


Рис.3.3 Сенсорний профіль смаку пива дослідних зразків

Темне пиво «Старий Мельник» та «Львівське Портер» показали найкращі характеристики. Смак який є власне призначений традиційному темному пиву, маючи типовий, інтенсивний, хмільний і тривалий смаки, підтверджують його вишуканість. Зразок «Krusovice» також має відмінні результати по всім критеріям, топовість смаку темного пива, інтенсивний смак та ярко виражений хмільний присмак. Пиво «Kozel» має середню оцінку. Найгірший результат показав зразок №5 – «Біла ніч», в ньому найбільша кислотність, що не добрим показником для пива.

Звичайно що незначні коливання, які відображають різницю смаку, свідчать про можливий подальший розвиток на ринку збуту.



**Рис.3.4 Сенсорний профіль групи ароматів для смаку пива дослідних зразків**

Максимальну оцінку по критеріям смаку випічки та хлібу отримав зразок «Старий Мельник», також ярко виражений смак карамелі, що характерно для темного пива. Зразок «Львівський Портер» також має високі оцінки, смак карамелі найбільш виражений з усіх зразків пива. В зразках

«Біла ніч» та «Kozel» відчутний трав'янистий смак, що не є топовістю для темного пива.

Висновками профільного методу оцінювання є можливість стверджувати те, що темне пиво «Старий мельник» відповідає всім своїм вимогам та критеріям, має свою оригінальність смаку та аромату (рис.3.5)

Пиво «Старий мельник» має найкращі результати оцінювання, по усім критеріям має найкращу оцінку – хлібний та карамельний смак і аромат, інтенсивний і тривалий післясмак з хмільним присмаком.



**Рис. 3.5 Сенсорний профіль пива «Старий мельник»**

Сенсорний профіль пива «Львівське Портер» показує високу оцінку (рис.3.6) Має топовий смак темного пива: шоколадний та карамельний аромати, хмільний та хлібний смак мають майже максимальну оцінку, виражений горіховий аромат, що робить пиво більш «цікавим» по смаку.

Інтенсивний смак пива доповнює тривалий післясмак, з присмаком ржаного хлібу та карамелі.



**Рис. 3.6 Сенсорний профіль пива «Львівський Портер»**

### 3.2 Висновки до РОЗДІЛ 3

1. Здійснений набір кандидатів у відповідності до ISO 4831:2006 . Для відбору випробувачів було залучено 45 кандидатів з зовнішнього та внутрішнього пошуку, відібрано 32 кандидатів які вміють виражати і інтерпретувати свої початкові відчуття.

2. Темне пиво «Старий мельник» відповідає всім своїм вимогам та критеріям, має свою оригінальність. На другому і третьому місці зупинилися такі зразки пива, як «Krusovice» та «Львівське Портер», які набрали по 22,8 та 22,7 відповідно. На четвертому місці опинилось темне пиво «Kozel», загальна оцінка якого 21,8, а смак та аромат набрали 7.5 балів серед дегустаторів. Пиво «Біла ніч» на п'ятому місці, яке набрало 19 балів, смак і аромат – 7 балів. Пиво «Kozel» і «Біла ніч», частково і значно показують

гірший результат, з конкретними проявами дефектів у групі ароматів, ніж зразки «Старий мельник», «Krusovice» та «Львівське Портер».

3. Темне пиво «Старий Мельник» та «Львівське Портер» показали найкращі характеристики. Смак який є власне призначений традиційному темному пиву, маючи типовий, інтенсивний, хмільний і тривалий смаки, підтверджують його вишуканість. Сенсорні профілі цих зразків є майже ідеальними для українського споживача.

## РОЗДІЛ 4 Удосконалення технологій пива

### 4.1 Удосконалення технологій

Пивовари кажуть, що виноробам «повезло». Усе, що їм потрібно для виготовлення вина, знаходиться в самому винограді, включаючи природні консерванти, присутність яких відрізняє виноград від інших ягід і фруктів. Броварникам же доводиться врівноважувати бісквітну солодкість солоду рослинами або травами, які не тільки надають пиву аромат і гіркоту, але і не допускають розвитку в ньому бактеріальних інфекцій під час пивоварного процесу. Пиво – це єдиний напій, до складу якого входить хміль.

Сотні років броварники билися над питанням, які трави і рослини варто додати, щоб не тільки зробити пиво менш швидкопсувним продуктом, але і компенсувати його солодкуватий присмак, що доходить до нудотності. Пробували і деревій, і розмарин, і болотний мирт. Але приблизно з VIII ст. н.е. пануючі позиції в пивоварстві Центральної Європи зайняв хміль – *humulus lupulus*, дводомна багаторічна рослина, жіночі суцвіття цих рослин називаються шишками. У Британії хміль ще із часів римського панування вживався в їжу і вважався делікатесом, однак у той час його не використовували для виготовлення пива. Після падіння Римської імперії, що спричинило за собою активізацію міграційних процесів, хміль стали використовувати і розводити на Кавказі і у Німеччині. До початку IX ст. його почали вирощувати в баварській області Халлертау. Броварники, що використовували інші рослини або суміш трав, рослин і спецій, відому за назвою «грут», активно пручалися поширенню хмелю.

Технологічний процес виробництва пива складається з наступних основних стадій:

1. приготування охмеленого сусла;
2. бродіння і доброджування сусла;
3. освітлення і розлив пива.

Удосконалення технологій виробництва пива за допомогою методів сенсорного аналізу проводилися з

Пиво споживає здебільш молодь, тому мій експеримент направлений на вдосконалення смаку шляхом додавання цікавого та нового інгредієнту. Якщо додати до пива новий компонент, то можна зі звичайного продукту, який вважають здебільшого шкідливим, зробити новий та навіть корисний. Я пропоную додати до переліку інгредієнтів для виробництва лайм і вважаю, що це значно покращить якість пива. Для цього варто розглянути всі властивості лайму. Багатим хімічним складом, зокрема, концентрацією мінералів і вітамінів і пояснюється корисність зеленого цитруса для організму. Лайм має порівняно низьку калорійність. Зміст кілокалорій в 100 грамах фрукта становить всього 17 одиниць. Цей цитрус справедливо заслужив звання рекордсмена за концентрацією вітаміну С: в 100 грамах плода – 29 мг цього з'єднання. Додатково до цього, до складу лайма входить лимонна і яблучна кислоти. Також присутній нікотинова кислота, вітамін К, токоферол і ретинол. У цитрусі зосереджена практично всі вітаміни групи В, куди входять такі речовини, як піридоксин, рибофлавін, тіамін, фолієва кислота, пантотенова і інші. З мінеральних сполук можна виділити калій, мідь, марганець, цинк, магній, натрій, залізо, кальцій, селен і фосфор.

Отже, для чого ж так корисний цей цитрусовий фрукт під назвою лайм:

- підвищує несприйнятливості організму до дії шкідливих речовин і патогенних мікроорганізмів;
- виводить з організму радіонукліди, важкі метали і токсичні елементи;
- покращує циркуляцію крові; м'яко розширює і очищає судини;
- оновлює тканини на клітинному рівні;
- істотно покращує роботу травної системи, підсилює апетит;
- очищає кишечник і допомагає при схудненні;
- рятує від поганого запаху з рота;
- уповільнює процеси старіння шкіри;

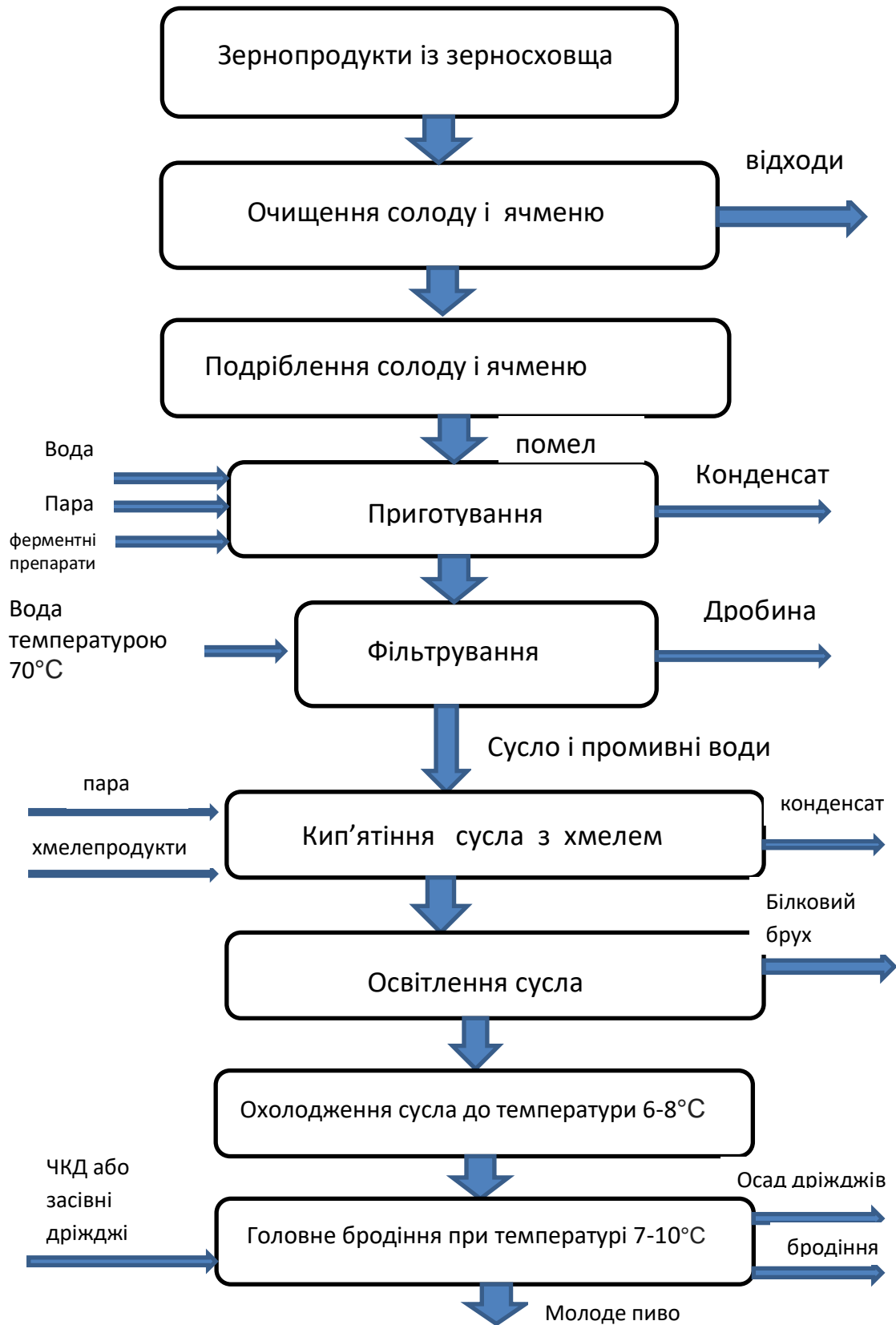
- стимулює нервові клітини головного мозку;
- покращує пам'ять;
- підтримує і покращує зір, знижує ризик розвитку офтальмологічних хвороб;
- корисний при кровоточивості ясен, є профілактикою стоматиту;
- підвищує артеріальний тиск;
- допомагає при гострих респіраторних захворюваннях, ангіні, грипі;
- протистоїть тривожним станам і в цілому контролює психоемоційний самопочуття;
- надає сил і енергії на весь день.

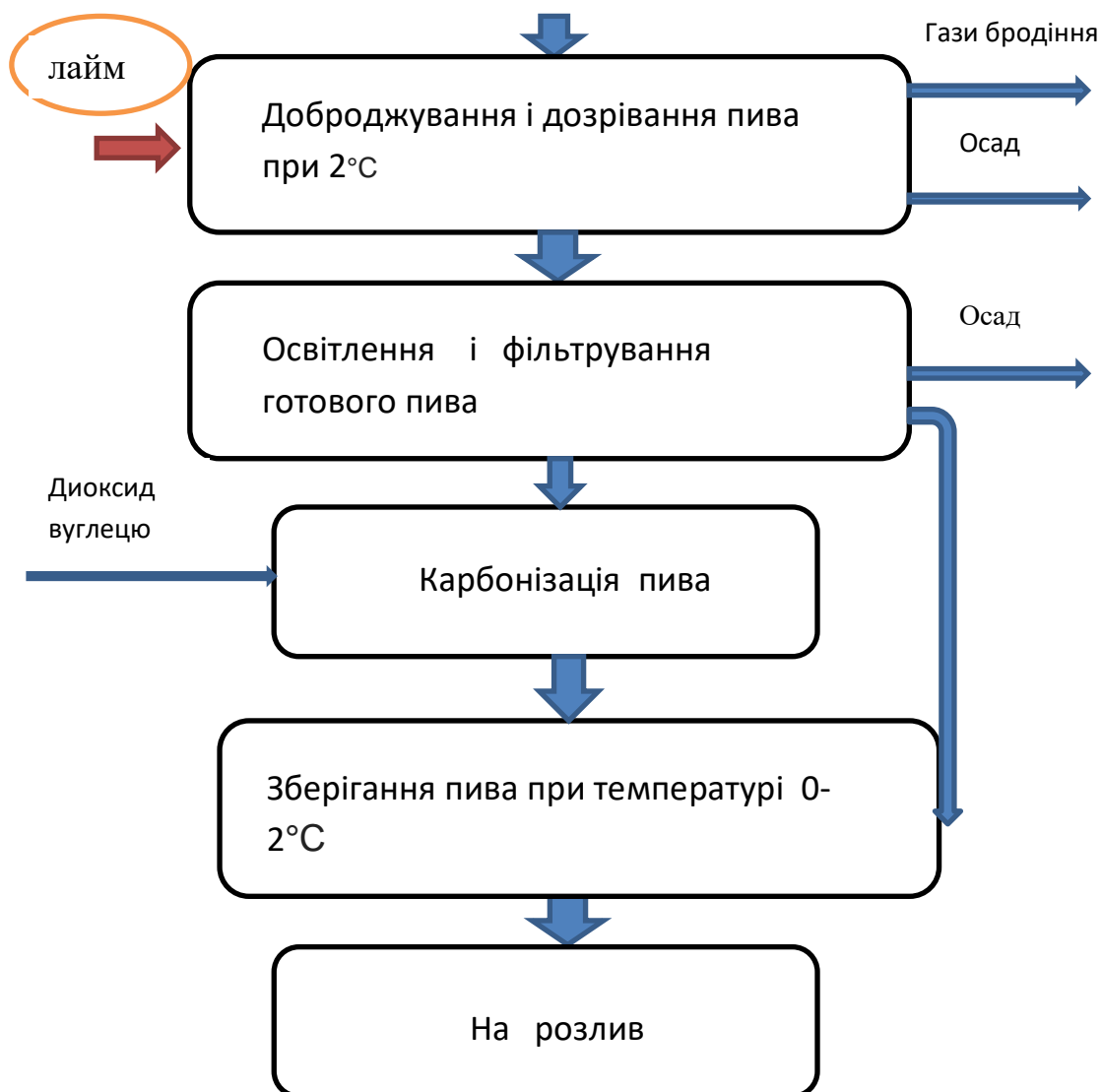
На мою думку, якщо поєднати пиво та лайм, можна отримати смачний та одночасно корисний продукт.

До рецептури пива додати лайм, на етапі доброжування і дозрівання пива, щоб не зіпсувати технологію пива, приготування та фільтрування . На 1 тонну продукту треба додати не більш           . В процесі виготовлення пива, додавання лайму не завалить прозорості та не відобразиться на консистенції пива.

Отже, лайм характеризується великою кількістю корисних властивостей. Він дозволяє розглядати шоколад, як продукт функціонального призначення.

Принципово-технологічну схему виробництва пива з лаймом представлено на рис. 4.2.





#### 4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу

Експериментально-дегустаційні заходи проводили у науково-навчальній лабораторії кафедри Сенсорного аналізу. У ході експериментальної частини роботи, було обрано п'ять зразків пива, такі як: Krusovice (Додаток 1), Старий Мельник (Додаток 2), Kozel (Додаток 3), Львівське Портер (Додаток 4), Біла ніч (Додаток 5). В експериментах, використовували стандартні

методи досліджень сенсорного аналізу а саме метод 25-балової шкали, та метод Флейвора з створення сенсорного профілю у вигляді профілограм.

Якісне пиво повинно мати смак і аромат, з'єднані в гармонійне ціле.

Мікробіологічні показники характеризують санітарну частоту виробництва, теплову обробку і спосіб випуску. Для пива непастерезивонного у пляшках з масовою часткою СР від 8.0 до 11.5 см<sup>3</sup> не допускаються бактерії групи кишкових паличок. Для такого самого пива з масовою часткою СР від 12 до 20 і пастеризованого у пляшках, металевих банках та інші споживчі тарі БГКП не допускається в 10 см<sup>3</sup>, для пива розливного фільтрованого та не фільтрованого БГКП не допускається в 1см<sup>3</sup>. Пастеризоване пиво споживчій тарі може містити не більше 5x10<sup>2</sup> КУО на см<sup>3</sup> мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів. Патогенні мікроорганізми у тому числі бактерії роду Сальмонела, не допускається в усіх видах пива в 25см<sup>3</sup>.

Біологічні помутніння викликані розвитком мікроорганізмів. Більшість сторонніх мікроорганізмів не може розвиватися в пиві високої якості, тому що цьому перешкоджає відсутність кисню, наявність СО<sub>2</sub>, спирту, хмельова смол, які володіють антисептичною дією, а також низька температура доброджування. Це відноситься до таких мікроорганізмів, як цвіль і оцтовокислі бактерії, термобактерії і маслянокислі бактерії. Однак у пиві легко розвиваються дріжджі (*Saccharomyces*) і деякі молочнокислі (*Lactobacillus*), в тому числі і педіококкі (пивні сарцини). Пивна інфекція зазвичай обмежується культурними і дикими дріжджами, молочнокислими бактеріями і сарцини, однак можуть бути і інші мікроорганізми.

Найчастіше з помутнінь біологічного характеру зустрічається дріжджова каламуть. Муть, що викликається культурними дріжджами, нешкідлива, але все ж небажана для пива. Муть, що викликається дикими дріжджами - *Sacch. pasterianus*, робить пиво хворим і непридатним для вживання.

Дріжджова каламуть з'являється найчастіше в молодому, недостатньо дозрілому пиві, що містить після розливу значну кількість зброджуваний речовин.

Дріжджові клітини культурних дріжджів проходять через фільтр або потрапляють в пиво як вторинна інфекція з півопроводов і розливної машини. Вони швидко розмножуються в пиві, що містить повітря, і за короткий час утворюють каламуть. Ця каламуть, у вигляді щільного осаду, усувається фільтрацією. Смак пива змінюється незначно, з'являється дріжджовий присмак. [5

Дикі дріжджі утворюють тонку каламуть. Клітини їх осідають дуже повільно, а часто не осідають зовсім, осад утворюється пухкий, у вигляді невеликих пластівців, легко рухливий. У пиві з'являється фруктовий присмак або воно стає терпко-гірким.

Запобігти дріжджову каламуть можна глибоким зброджуванням.

Молочнокислі і оцтові бактерії не можуть розмножуватися при температурі 4-6 ° С. Тому якщо у відділенні доброжування не підтримується досить низька температура, то це може призвести до інфікування названими мікроорганізмами.

Муть, що викликається молочнокислими бактеріями, відрізняється шовковистим блиском. З часом вона зменшується і утворює легкий білий осад бактерій. У результаті цього кислотність пива підвищується, смак пива стає неприємним.

До негативно впливає на якість пива мікроорганізмам відноситься і пивна сарцини (*Streptococcus*), з класу грампозитивних анаеробних мікроорганізмів. Для їх розмноження необхідний CO<sub>2</sub>. Пивна сарцини розмножується при температурі 4-6 ° С, добре зброжує глюкозу, фруктозу, сахарозу і мальтозу. В результаті бродіння утворюється молочна кислота, при наявності кисню продукується діацетил, який надає пиву сторонній запах і смак. Найбільш легко заражається сарцини слабо охмелене пиво з недостатньо осахареного суслу, що має недостатню кислотність.

При інтенсивному розвитку сарцини пиво каламутніє. Спочатку видно легка опалесценція, потім утворюється слабка молочна каламуть.

Смак стає солодкуватим через утворення діацетила. Сарцини *Pediococcus damnosus* надає пиву неприємний запах і смак, хоча помутніння може і не бути. *Pediococcus ramicosus* викликає, крім того, помутніння пива. Така каламуть частіше зустрічається в темних сортах пива, ніж у світлих.

Сарцини можуть утворювати на поверхні пива слизову плівку. Ці бактерії є супутниками дріжджів і добре розмножуються на дріжджах. Сарцини мають позитивний електричний заряд, а дріжджі-негативний, тому вони добре прилипають до дріжджів і прискорюють їх Автоліз, що створює умови для росту і розвитку педіококков в період доброджування пива. Головним джерелом розповсюдження сарцини є насіннєві дріжджі.

Муть, що викликається розвитком оцтовокислих бактерій, зустрічається рідко. Ці бактерії - аероби, тому розмножуються тільки в пиві, насиченому повітрям або знаходиться в негерметично закритих посудинах. Уквасунокислє бродіння супроводжується утворенням оцтової кислоти, в результаті пиво набуває кислий смак. Оцтовокислі бактерії утворюють на поверхні пива суцільну або шматочками плівку.

Розвиток термобактерій призводить до помутніння пивного сусла, надає йому рудувату забарвлення. При інтенсивному розвитку термобактерій сусло набуває запах селери, який в пиві змінюється на затхле. У процесі бродіння пива термобактерії здебільшого гинуть, тому що не переносять наявності спирту. У слабоохмеленому пиві іноді зустрічаються життєздатні палички термобактерій, які викликають помутніння.

Поява каламуті небіологічного характеру в готовому пиві пояснюється недостатньою стійкістю деяких речовин пива. У пиві знаходяться гідрофільні колоїди, які під впливом різних факторів коагулюють. Спочатку колоїдні частинки укрупнюються починають відбивати промені світла, в пиві з'являється опалесценція. Потім частинки укрупнюються настільки, що стають видимими, і пиво каламутніє.

Зустрічаються різного роду колоїдні помутніння, в яких головну роль грають білкові речовини.

Чисто білкове помутніння проявляється у формі дрібних пластівців, які не розчиняються при нагріванні. Раптове настання білкового помутніння спостерігається у разі раптового припинення тиску CO<sub>2</sub> при розливі. Пиво може швидко помутніти, якщо воно впродовж 8-12 годин знаходиться під тиском CO<sub>2</sub> в наполовину спорожнюванню танку.

Іноді фільтроване і розлите пиво через короткий термін починає опалесцівати. Потім у пиві з'являються дрібні пухкі пластівці, які не зникають; при тривалому зберіганні пива в пляшках пластівці осідають на дно.

Причина даного роду помутнінь - високомолекулярні білки, які не виділилися при виготовленні пива. Ці білкові речовини не дуже стійкі при зміні кислотності і температури що призводить до їх коагуляції.

Помутніння пива настає з пониженням температури. Після зберігання пива при низьких температурах воно стає менш прозорим, як ніби покривається тонкою вуаллю, хоча при кімнатній температурі воно прозоріше. Муть зникає при нагріванні і знову з'являється при охолодженні. Під впливом кисню повітря, світла, іонів металів холодне помутніння перетворюється в необоротне, незникаючих.

Поява холодного помутніння є першою ознакою окислення. Доступ кисню при розливі посилює холодне помутніння. Речовини холодної каламуті - сполуки білків і дубильних речовин. Кисень провокує перетворення холодного помутніння в окисне. При наявності кисню може відбуватися також окислення гірких речовин хмелю, це викликає зміна смаку і помутніння пива.

Метали утворюють з білковими компонентами нерозчинні комплекси і перетворюють холодну помутніння в метало-білкове, необоротне. Присутність металів в пиві може бути результатом зіткнення його з металевими поверхнями обладнання. Такі метали, як мідь і залізо, в якості

катализаторів прискорюють реакції окислення, що відбуваються в готовому пиві. Досить незначної кількості металу-катализатора, щоб збільшилася освіта холодної та окислювальної каламуті пива. Таке помутніння проявляється іноді у вигляді пластівчасті осаду, який не розчиняється при нагріванні.

Окислювальне помутніння при нагріванні не зникає. Воно являє собою комплекс органічних і неорганічних колоїдів.

Характерним хімічним помутнінням є оксалатні, яке викликається щавлевокислого кальцієм. Такого роду помутніння зустрічається рідко. При фільтрації оксалатні помутніння зникає. [6]

Причина клейстерний помутніння - неповний гідроліз крохмалю при затирання або промиванні дробини водою з температурою вище 80 ° С, коли негідролізований крохмаль дробини розчиняється і потрапляє в суслварочному котел. У ході бродіння продукти гідролізу крохмалю коагулюють і викликають стійку каламуть.

Смоляне помутніння виникає при виділенні з пива дрібних крапельок гірких хмельова кислот, переважно в молодому пиві при слабкій кислотності зброджуваного сусла. У результаті хмелеві смоли знаходяться в пиві в стані пересичення. При сильному охолодженні, механічному струсі може відбуватися виділення хмельова смол. Нестабільні хмелеві смоли збираються в крапельки, на поверхні їх адсорбуються білкові речовини та інші колоїди. Утворенню каламуті сприяє вода з великою кількістю вуглекислих солей. Помутніння пиво набуває гіркого, терпкий смак. Цей вид помутнінь спостерігається рідко.

#### **Висновок до 4 розділу**



## **РОЗДІЛ 5 Охорона праці виробництва пива**

### **5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів у лабораторії сенсорного аналізу**

Кожна людина для забезпечення своїх життєво необхідних потреб здійснює певний вид трудової діяльності. Така діяльність людини супроводжується потенційною небезпекою, може призводити до травм, захворювань, погіршення самопочуття та інших негативних наслідків. Тому для мінімізації таких негативних явищ в процесі трудової активності людини розробляється і закріплюється державою методологічні основи, правові бази охорони праці трудящих.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності (ст.1 Закону України «Про охорону праці»).

Метою розділу «Охорона праці» є всебічний аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які потенційно можуть виникнути на робочому місці в лабораторії. На основі такого аналізу визначаються ті характерні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які мають найбільший вплив на працюючих, і приймається комплекс заходів та засобів для їх усунення або приведення до нормативних значень.

Для того, щоб забезпечити комфортні та безпечні умови праці, зменшити ризик захворювань та травматизму у лабораторії, ми проаналізували шкідливі фактори та прийняли заходи щодо захисту працюючих.

У лабораторії було проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів і виявлені такі:

Фізичні:

- підвищена або знижена температура повітря робочої зони (підвищена температура повітря в зоні роботи плити);

- підвищена або знижена температура поверхні обладнання (електричні плити);

- підвищена загазованість повітря робочої зони;

- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці (посудомийна машина. Допустимий рівень шуму – 80 дБА. ДСТУ 12.1.003-83; допустимий рівень вібрації – 92 дБА;

- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання, яке може відбутися через тіло людини (електрична плита, механічне обладнання: кавоварка);

- підвищена вологість повітря (пари виділяються при варінні продуктів, митті посуду);

- слизькі підлоги;

- недостатня освітленість робочої зони;

- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхні інструментів, обладнання (інструменти: кухонні ножі);

Хімічні:

- миючі засоби (прибирання виробничих приміщень, миття посуду столового та кухонного);

Біологічні:

- патогенні мікроорганізми (ті, що можуть знаходитися в сировині та на поверхні обладнання); і продукти їх життєдіяльності (грибки і бактерії на обладнанні та руках персоналу). Для знищення небажаної мікрофлори застосовують постійне вологе прибирання з використанням миючих дезінфікуючих засобів;

- макроорганізми (комахи, гризуни). Для забезпечення потрапляння мікроорганізмів у робочі приміщення виконують наступні заходи: підлоги вкривають захисними засобами, на вікна чіпляють сітки, для запобігання потрапляння комах.

Психофізіологічні:

- фізичні перенавантаження;
- монотонність праці;
- емоційні перевантаження.

Вплив на людину шкідливих чинників на протязі робочого дня може привести до негативних наслідків, травми. Наприклад, монотонна праця у зв'язку із повторюваністю одноманітних операцій супроводжується швидко наступаючим втомленням, що призводить до зниження працездатності і притуплення уваги. Останнє може привести до травмонебезпечної ситуації, яка в свою чергу сприятиме несвоєчасному виконанню правильних дій або прийняттю неправильного рішення і може закінчитися травмою. Також слід відмітити що через те, що вся робота здійснюється сидячи у працівників розвиваються так звані професійні захворювання.

## **2. Вимоги охорони праці до організації робочого місця працівника у лабораторії сенсорного аналізу**

У лабораторії повинні бути створені для кожного працівника та експерта здорові і безпечні умови праці. При цьому необхідно дотримуватись таких основних принципів запобігання небезпекам:

- виключення небезпек, якщо це є можливим і реальним;
- обмеження небезпек, яких уникнути неможливо;
- усунення небезпек у їх першоджерелах, виключення або максимальне обмеження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників;
- забезпечення пріоритету колективних засобів захисту над індивідуальними;
- врахування людського фактора, зокрема під час організації праці, устаткування робочих місць тощо.

### **3. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря в робочій зоні лабораторії сенсорного аналізу**

Для забезпечення нормативних показників мікроклімату в лабораторії передбачено наступні заходи:

- раціональні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Взаємозв'язок приміщень створює необхідний мікроклімат у лабораторії та кімнаті підготовки, а також обумовлює необхідні санітарно-гігієнічні та протипожежні умови безпеки. Згідно правил охорони праці в проєктованій лабораторії приміщення розташовуються наступним чином: приміщення лабораторії та кімнати підготовки зразків знаходяться на одному поверсі. Щоб уникнути ковзання на підлогу наноситься захисне покриття. Ширина внутрішніх дверей 0,9-1,0 метра, що відповідає площі і призначенням приміщень. Всі двері на шляхах евакуації відкриваються назовні.

- раціональне розміщення устаткування. Передбачено для зручної, комфортної та безпечної роботи працівників у кімнаті підготовки.

- раціональна вентиляція і опалення. Опалювальна система забезпечує допустимі показники мікроклімату. Одним з факторів, що має найбільший вплив на організм працюючих є низька температура. Для того, щоб лабораторія працювала в холодну пору року передбачається опалювальна система. Оптимальні величини температури 22-24 градуси Цельсія. Також передбачена система кондиціонування, що забезпечує допустимі показники мікроклімату. Більшою мірою приміщення вентилуються за допомогою механічної вентиляції, тобто засобів примусового руху повітря;

- раціональний режим праці і відпочинку. Передбачається для більш продуктивної та якісної роботи працівників.

### **4. Вимоги до освітлення**

Раціональне виробниче освітлення забезпечує психологічний комфорт, запобігає розвитку зорової та загальної втоми, сприяє збільшенню виробництва та покращенню якості праці, знижує небезпеку травматизму.

Для забезпечення нормативної освітленості у лабораторії передбачено природне, штучне і спільне освітлення.

#### Природне освітлення

Проектом передбачено природне освітлення: бічне, здійснюване через світлові прорізи в зовнішніх стінах.

Для ефективного використання світлового потоку стіни приміщень, обладнання фарбують у світлі тони. Також в білий колір пофарбовані віконні рами і верхні частини стін, при цьому відбивається максимум світлових променів.

Очищення віконного скла один раз на місяць, для кращого освітлення приміщення.

#### Штучне освітлення

У лабораторії передбачено робоче та ремонтне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне:

- для загального освітлення виробничих приміщення передбачені освітлювальні прилади, які встановлюються на висоті 3,5 м.
- для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків і світильників не менше 2-х разів на рік.

### **5. Заходи щодо зменшення рівня шуму та вібрації**

З метою зменшення шуму та вібрації або для забезпечення нормативних значень шуму і вібрації у лабораторії передбачені наступні заходи:

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- проведення санітарно-профілактичних заходів( раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- звукоізоляція: заходи по зниженню шуму і вібрації від вентиляційних установок кондиціонування. Зниження швидкості руху та встановлення

глушників-зниження шуму досягається завдяки облицюванню воздуховода звукопоглинаючим матеріалом. Використання фундаментів, амортизаторів (мийні посуду). Амортизатори для ізоляції від вібрації виготовляються з пружин, гумових прокладок, у вигляді гідравлічних або пневматичних пристроїв.

- віброзвукопоглинання: облицювання приміщень звукоізолюючим матеріалом. Найбільшим звуковбирним ефект мають пористі і волокнисті матеріали. Звукові хвилі при зустрічі з пористою перепорою частково відбиваються і частково поглинаються. Звукопоглинаючі облицювання й плити знижують загальний рівень шуму не більше ніж на 15 дБ. Такі покриття звичайно розташовують на стелі і стінах і особливо ефективні в приміщеннях з високою стелею та великої довжини. Фундамент під конструкцією також повинен бути виконаний з матеріалу, добре поглинає вібрацію.

## **6. Санітарні вимоги до приміщень, робочих місць у лабораторії**

Санітарні вимоги забезпечуються за рахунок наступних заходів:

- миття і профілактична дезінфекція приміщень, обладнання, інвентарю, дезінсекція та дезодорація. Для обробки умивальників, раковин, – хлорне вапно 5%(5 л вихідного розчину розводиться у 10 л води; для обробки приміщень(підлоги, стелі, дверей та ін.) – хлорне вапно 1%(1 л вихідної розчину розводять в 10 л води); для обробки обладнання – хлорне вапно 0,5% (0,5 л вихідної розчину розводять в 10 л води); для дезінфекції столового посуду – хлорне вапно 0,2%( 0,2 л вихідної розчину розводять в 10 л води);

- механічне очищення інвентарю;

- використання сіток на віконних отворах, липкого паперу для захисту від комах;

- зачинення отворів вентиляційних каналів захисними сітками;

- своєчасне очищення приміщень від харчових відходів та залишків;

Виконання технологічних і санітарних вимог передбачає:

- регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень( один раз на рік);
- дотримання особистої гігієни;
- використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту – білі халати.
- встановлення санітарного дня, тобто призначається день коли проводиться ретельна прибирання приміщень із застосуванням спеціальних миючих засобів і дезрозчинів, що є ще одним пунктом санітарних вимог.

### **7. Захист працівників від ураження електричним струмом**

Для захисту працівників від ураження електричним струмом при порушенні ізоляції у лабораторії передбачені наступні заходи:

- недоступність до струмоведучих частин обладнання (ізоляція, за допомогою гуми, пластмаси, лаку);
- захисне заземлення (занулення) корпусів електрообладнання і елементів електроустановок, які можуть опинитись під напругою.
- використання засобів індивідуального захисту (гумові килимки, діелектричні рукавички);
- технологічне обладнання, в якому може накопитись заряд статичної електрики, з метою її виводу, надійно заземлене і становить собою єдиний електричний ланцюг.
- блокування, написи.

Електротехнічні вироби відповідають вимогам. Усе електричне обладнання має заводську марку і паспорт з відміткою типу, напруги, потужності і сили струму.

### **8. Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки**

Незважаючи на широке здійснення заходів пожежної профілактики, число загорянь, пожеж та вибухів залишається порівняно великим.

У лабораторії використовуються наступні види вогнегасників:

- Повітряно - пінні ОПК - 1,5, ОВП – 5, ОВП – 10

– Порошкові ОП-1Б, ОП-2Б, ОП-5С, ОП-10  
Електричні мережі у виробничих захищені від короткого замикання і перевантаження (застосовуються запобіжники).

При спрацьовуванні пожежної сигналізації припливно-витяжна система вентиляції має аварійне відключення.

У лабораторії сенсорного аналізу передбачений шлях евакуації працівників та відвідувачів.

### **Висновок до 5 розділу**

Детально ознайомившись з необхідним переліком вимог і рекомендацій, які пропонує Охорона праці, можна стверджувати, що успішність, безпека, співпраця, людське життя і здоров'я, безпосередньо у лабораторії сенсорного аналізу залежать в першу чергу від керуючого, який несе відповідальність за своїх експертів, а також і від самих експертів, які повинні притримуватись певних вимог та рекомендацій.

Сам термін «Охорона праці», говорить про безпеку тих, хто працює. Завдяки низкам рекомендацій які несе Охорона праці, працівник має можливість вимагати відповідних, гідних умов праці які пропонує лабораторія.

## РОЗДІЛ 6 Економічна частина

### 6.1 Визначення інноваційного бюджету

Виконання будь-якої науково-дослідної роботи завжди вимагає певних витрат. Ці витрати на виробництво та реалізацію певного продукту, повинні постійно зменшуватись, адже у цьому полягає прогрес будь-якого суспільства. Якщо цього немає, то ніяка науково-технічна розробка не буде реалізована на практиці, адже така розробка не буде ефективнішою за існуючі на ринку аналоги.

На основі економічних розрахунків можна довести економічну доцільність та ефективність впровадження отриманих результатів виконаних науково-дослідних робіт у виробництво, тобто здійснити так звану комерціалізацію наукових розробок.

Інноваційний бюджет (Іін) - інвестиції на проведення науково-дослідних робіт (НДР). Склад інноваційного бюджету:

$$I_{in} = V_{kon} + C_{ndr} + V_{pkr} + V_{eks} + V_{dor} + V_{ser} + V_{pat} ,$$

де  $V_{kon}$  – витрати на формування концепції;

$V_{pkr}$  – витрати на виконання проектної розробки пробного зразка;

$V_{eks}$  – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{dor}$  – витрати на доробку пробного зразка;

$V_{ser}$  – витрати на сертифікацію продукції;

$V_{pat}$  – витрати на патентування новації (нової технології, тощо).

$C_{ndr}$  – ціна НДР (вартість проведення прикладних НДР).

У конкретній кваліфікаційній роботі враховуються лише ті складові витрат по стадіях інноваційного процесу, які відповідають переліку стадій інноваційного процесу, передбачених при виконанні цієї роботи, та які передбачаються у Робочій гіпотезі.

## Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою  $C_{ндр} = V_{ндр} + П + ПДВ$ ,

де  $V_{ндр}$  – витрати на проведення прикладних НДР;

П – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

$V_{ндр}$  визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	200
2. Паливо та енергія	55,44
3. Заробітна плата	1058,3
4. Відрахування на соціальні заходи	232,83
5. Амортизаційні відрахування	485,69
6. Інші витрати	203,23
7. Накладні витрати	670,64
ВСЬОГО	2906,13

При визначенні витрат на *матеріали* враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів.

Приблизна *вартість матеріалів*, що були витрачені під час проведення дослідження з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів, яка буде дорівнювати 200 грн.

Витрати на паливо та енергію визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати палива та енергії визначають, виходячи з потужності джерел та часу їх роботи.

Проведення досліджень у лабораторії зайняло 5 днів із застосуванням ноутбуку. Кожного дня витрачалось по 6 години на роботу безпосередньо із пристроєм.

Ноутбук витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, тобто щодня:

$$0,5 \text{ кВт} * 6 \text{ години} = 3 \text{ кВт}$$

За 5 днів було використано:

$$3 \text{ кВт} * 5 \text{ днів} = 15 \text{ кВт.}$$

Крім того також враховуються витрати на освітлення приміщення. Прийемо, що в приміщенні лабораторії 10 ламп по 60 Вт, які працювали по 6 годин на добу 5 днів. Таким чином, отримуємо:

$$10 \text{ шт} * 60 \text{ Вт} * 6 \text{ годин} * 5 \text{ днів} = 18 \text{ кВт}$$

Паливо для опалення приміщення не використовувалось, так як дослідження проводилось після закінчення опалювального сезону.

Таким чином, паливо та енергія буде дорівнювати 33 кВт.

Розрахуємо у гривнях вартість *палива та енергії*:

$$33 \text{ кВт} * 1,68 = 55,44 \text{ грн.}$$

Витрати по *заробітній платі* визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Орієнтовний склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Орієнтовний склад учасників НДР, їх заробітна плата та ступінь участі

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн /міс	Трива лість роботи, дн.	Ступінь участі, %
Студент-дослідник	5000	5	10 0
Науковий керівник кафедри	20000	5	5
Лаборант	7000	5	5

Розраховуємо суму заробітної плати:

$$(5000 * 100\% + 20000 * 5\% + 7000 * 5\%) * 5 / 30 = (5000 + 1000 + 350) * 1/6 = 1058,3 \text{ грн}$$

Відрахування на соціальні заходи беруть у розмірі 22% від величини заробітної плати.

Відрахування дорівнюють:

$$1058,3 * 22\% = 232,83 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів за встановленими нормативами до кожної групи фондів, які використовують при проведенні НДР (основного та додаткового обладнання, комп'ютерної техніки, інших фондів, крім приміщення). Амортизаційні відрахування необхідно розраховувати, виходячи з терміну їх використання.

Зокрема для групи 6 – інструменти, прилади, інвентар, меблі складає 4 роки.

Відповідно, якщо вартість ноутбуку, що був використаний у дослідженні 22000 грн, а термін його корисного використання 4 роки, при цьому ліквідаційна вартість 0 грн, то річні амортизаційні відрахування складуть  $(22000 - 0) / 4 = 5500$  грн. Проте, для досліджень ми його використовували 1 місяць, відповідно отримуємо:

$$5500 \text{ грн} / 12 \text{ місяців} * 1 \text{ місяці} = 458,3 \text{ грн.}$$

Також, вартість інструментів, приладів, інвентаря та меблів, які були задіяні у процесі досліджень, прийmemo на рівні 20 000 грн, а строк корисного використання їх становитиме 10 років, ліквідаційна вартість 0 грн. Тоді, річні амортизаційні відрахування складуть  $(20000 - 0) / 10 = 2000$  грн.

Для цілей дослідження були безпосередньо використані 5 днів, відповідно отримуємо:

$$2000 \text{ грн} / 365 \text{ днів у році} * 5 \text{ днів} = 27,39 \text{ грн.}$$

Разом сума амортизаційних відрахувань:  $458,3 + 27,39 = 485,69$  грн

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5.

У нашому прикладі *інші витрати* дорівнюють:

$$(200 + 55,44 + 1058,3 + 232,83 + 485,69) * 10\% = 203,23 \text{ грн}$$

*Накладні витрати* - у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6.

У нашому прикладі *накладні витрати* дорівнюють:

$$(200 + 55,44 + 1058,3 + 232,83 + 485,69 + 203,23) * 30\% = 670,64 \text{ грн}$$

$$\text{Вндр} = 200 + 55,44 + 1058,3 + 232,83 + 485,69 + 203,23 + 670,64 = 2906,13$$

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{Цндр} = 2906,13 + 2906,13 * 20\% + 2906,13 * 20\% = 4068,58 \text{ грн}$$

### **Визначення інших витрат інноваційного бюджету**

Вкон - 5% від Цндр

Впкр - 5-10% від Цндр

Векс - 5-10% від Цндр

Вдор - 10% від Цндр

Всер - 20% від Цндр

Впат - 10-20% від Цндр

$$\text{Вкон} = 4068,58 * 5\% = 203,43 \text{ грн}$$

$$\text{Впкр} = 4068,58 * 6\% = 244,11 \text{ грн}$$

$$\text{Векс} = 4068,58 * 5,5\% = 223,77 \text{ грн}$$

$$\text{Вдор} = 4068,58 * 10\% = 406,85 \text{ грн}$$

$$\text{Всер} = 4068,58 * 20\% = 813,72 \text{ грн}$$

Впат = 0 – т.к. патентування інновацій не було проведено.

Таким чином:

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Впкр} + \text{Векс} + \text{Вдор} + \text{Всер} + \text{Впат}$$

$$\text{Іін} = 203,43 + 4068,58 + 244,11 + 223,77 + 406,85 + 813,72 + 0 = 5960,46 \text{ грн.}$$

### **Висновок до 6 розділу**

Провівши розрахунки щодо визначення інноваційного бюджету проекту, який був направлений на удосконалення технології виробництва пива, було

визначено витрати на формування концепції; витрати на виконання проектної розробки пробного зразка; витрати на експериментальні дослідження; витрати на доробку пробного зразка; витрати на сертифікацію продукції; витрати на патентування новації (нової технології, тощо); ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР). Таким чином, інноваційний бюджет проекту з удосконалення технології виробництва пива складає 5960,46 грн.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. В. Осадки в пиве: атлас частиц, которые могут быть обнаружены в разлитом пиве / Андреева О. В., Шувалова Е. Г. // Пиво и напитки. – 2004. – №3. – С. 22–25.

9. Кунце В. Технология солода и пива / Кунце В., Мит Г. – СПб: Профессия, 2009. – 1100 с.

3. Килкаст Д. Стабильность и срок годности. Безалкогольные напитки, соки, пиво и вино / Килкаст Д., Субраманиам П. – СПб: Профессия, 2013. – 383 с.

11. Данилова Л. А. Практика производства стабильного пива / Данилова Л. А., Березка Т. А., Домарецкий В. А. // Пищевые технологии Food&Drink. – 2006. – №1. – С. 8–11.

### Технолонии:

1. Калунянц К. А. Химия солода и пива / К. А. Калунянц. – М. : Агропромиздат, 1990. – 176 с.

2. Асортимент і біологічна цінність пива / А. Мелетьєв, З. Романова, Г. Бартош, С. Тертиці // Харчова і переробна промисловість. – 2010. – № 1. – С. 23–25.

3. Кунце В. Технология солода и пива / В. Кунце, Г. Мит ; [пер. с нем.]. – СПб. : Профессия, 2003. – 912 с.

4. Гренет М. В. Состояние и перспектива производства специальных сортов пива / М. В. Гренет, И. Л. Рисухина // Пиво и напитки. – 2009. – № 2. – С. 8–10.

5. Косминский Г. И. Разработка технологии новых сортов пива на основе пряно-ароматического сырья / Г. И. Косминский, Е. А. Козлова, Н. Г.

Царева // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2011. – № 4 (14).  
– С. 11–15.

6. Мелетьев А. Є. Технохімічний контроль солоду, пива та безалкогольних напоїв / А. Є. Мелетьєв, С. Р. Тодосійчук, В. М. Кошова. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 392 с.













## ДОДАТОК А

<b>ШАНОВНИЙ РЕСПОНДЕНТЕ! ДАЙТЕ, БУДЬ ЛАСКА, ВІДПОВІДЬ НА ДЕКІЛЬКА ЗАПИТАНЬ</b>			
<b>1.</b>	<b>Вкажіть, будь ласка, Вашу стать і вік</b>		
	Жінка до 30 років		Чоловік до 30 років
	Жінка 30-45 років		Чоловік 30-45 років
	Жінка 45-60 років		Чоловік 45-60 років
<b>2.</b>	<b>Вкажіть, , будь ласка, Ваш сімейний стан</b>		
	Одружений / заміжня / живемо разом		
	Неодружений / незаміжня, ніколи не був (ла) одружений / заміжня		
	Вдівець (вдова) / розлучений (а) / живемо окремо		
<b>3.</b>	<b>Вкажіть, будь ласка, рівень Вашої освіти:</b>		
	Середня загальна (10-11-річна школа)		
	Середня спеціальна (коледж, ПТУ, технікум)		
	Незакінчена вища (3-4 курсу ЗВО)		
	Вища (одна, дві, і т.д.)		
<b>4.</b>	<b>Вкажіть, будь ласка, Ваш рівень доходу на 1 особу в сім'ї:</b>		
	до 3 тис. грн. на 1 людину в сім'ї		понад 5 тис. грн. на 1 людину в сім'ї
	3 - 5 тис. грн. на 1 людину в сім'ї		
<b>5.</b>	<b>Яким з спиртних напоїв Ви віддасте перевагу? (Зазначити не більше 1 варіанту)</b>		
	Вино		Коньяк
	Шампанське / ігристе		Бренді
	Ароматизовані вина, лікери		Горілка
	Ваш варіант		Фруктові дистилляти
<b>6.</b>	<b><u>Як часто Ви споживаєте вино?</u></b>		
	Не менш 1 разу на місяць		Близько 1 раз на тиждень
	Близько 1 разу в 2-3 тижні		Кілька разів на тиждень
	Ваш варіант		
<b>7.</b>	<b>Якому типу вина Ви віддаєте перевагу?</b>		
	Білому сухому		Червоному сухому
	Білому напівсухому		Червоному напівсухому
	Білому напівсолодкому		Червоному солодкому
	Білому солодкому		
	Десертному		Ваш варіант
<b>8.</b>	<b>За якими критеріями Ви обираєте вино?</b>		
	реклама		Популярність виробника
	гарна упаковка		
	прийнятна ціна		
	порада колег / друзів		
	модний напій, новинка		

	рада бармена / сомельє/ офіціанта		
	Позитивний досвід споживання		
	Ваш варіант		
<i>Вся представлена інформація є конфіденційною і розголошенню не підлягає</i>			

Вся представлена інформація є конфіденційною і розголошенню не підлягає

**ДЯКУЄМО ВАМ ЗА ЧЕСНІ ВІДПОВІДІ**

