

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**

ННІ Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та екології ім. О.О. Преображенського

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність G13 Харчові технології

Освітня програма Сенсорний аналіз в харчових технологіях



**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**на тему: «Удосконалення технології світлого пива**  
**за допомогою методів сенсорного аналізу»**  
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач Степанов В.М.  
(прізвище, ініціали)

Керівник доц. Афанасьєва Т.М.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри ТВтаСА від 01.06.2026 р., протокол № 14

Завідувач(ка) кафедри ТВтаСА \_\_\_\_\_ Оксана ТКАЧЕНКО  
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	<u>Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського</u>
Кафедра	<u>технології вина та сенсорного аналізу</u>
Ступінь вищої освіти	<u>магістр</u>
Спеціальність	<u>181 Харчові технології</u>
Освітня програма	<u>Сенсорний аналіз в харчових технологіях</u>

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТВтаСА

Оксана ТКАЧЕНКО

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026р.

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Степанов В'ячеслав Михайлович

1. Тема роботи Удосконалення технології світлого пива за допомогою методів сенсорного аналізу

Затверджена наказом ОНТУ від 14.03.2025р. наказ № 138-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 29.05.2025 р

3. Вихідні дані роботи: пиво світле фільтроване пастеризоване

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Вступ. Розділ 1. Огляд літератури. 1.1. Пивоваріння. Становлення у світі. 1.2.

Класифікація пива в світі та Україні. 1.3. Ринок пива в світі та Україні. 1.4. Огляд

нормативної документації. 1.5 Аналіз технології виробництва пива. Розділ 2.

Методологія, матеріали та методи досліджень. Розділ 3. Результати досліджень, 3.1

Визначення споживацьких переваг при виборі світлого пива. 3.2 Сенсорний аналіз

світлого пива за допомогою балового методу. 3.3 Сенсорний аналіз світлого пива за

допомогою методу флейвору. Розділ 4. Удосконалення технології. Розділ 5. Охорона

праці. Розділ 6. Економічна частина. Висновки та пропозиції.

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

Презентація

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічна частина			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ Афанасьєва Т.М.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Степанов В.М

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень	9.03.2026	Виконано
2.	Вивчення історії та сучасного стану виробництва обраного продукту	12.03.2026	Виконано
3.	Аналіз ситуації на ринку обраного продукту	12.03.2026	Виконано
4.	Аналіз технології виробництва обраного продукту	16.03.2026	Виконано
5.	Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень	16.03.2026	Виконано
6.	Складання схеми досліджень	23.03.2026	Виконано
7.	Підбір матеріалів та методів досліджень	25.03.2026	Виконано
8.	Проведення експериментальної частини	03.04.2026	Виконано
9.	Оформлення результатів досліджень	10.04.2026	Виконано
10.	Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва обраного продукту	16.04.2026	Виконано
11.	Сенсорний контроль органолептичних показників обраного продукту за удосконаленою технологією	27.04.2026	Виконано
12.	Охорона праці на виробництві обраного продукту. Економічна частина	01.05.2026	Виконано
13.	Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи	20.05.2026	Виконано
14.	Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафедри ТВ та СА для отримання направлення на рецензію	01.06.2026	Виконано

Керівник \_\_\_\_\_ Афанасьєва Т.М.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Степанов В.М

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ Степанов В.М

ПІБ

Підпис

## АНОТАЦІЯ

### на кваліфікаційну роботу

на тему: **Удосконалення технології світлого пива  
за допомогою методів сенсорного аналізу**

Здобувач: Степанов В.М.  
Керівник: к.т.н., доц. Афанасьєва Т.М.  
Освітній ступень: магістр  
Спеціальність: 181 Харчові технології  
Освітня програма: Сенсорний аналіз в харчових технологіях  
Кафедра: технології вина та сенсорного аналізу

**Актуальність роботи** визначається постійним зростанням вимог споживачів до якості алкогольних напоїв та потребою в оптимізації виробничих процесів із застосуванням сучасних методів аналізу. Сенсорний аналіз є інструментом, що дозволяє гармонійно поєднувати традиції виробництва пива з інноваційними підходами, що особливо важливо для забезпечення відповідності продукції міжнародним стандартам якості.

**Об'єктом дослідження** кваліфікаційної роботи є технологія виробництва світлого фільтрованого пива.

**Предмет дослідження** – зразки світлого пива, що виробляються в Європі та зразки пива українських виробників.

**Структура роботи:** кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, переліку використаних літературних джерел та додатків.

**Обсяг** кваліфікаційної роботи 90 сторінок.

У першому розділі наведений аналіз інформації про історичне походження об'єкту та предмету дослідження, аналіз ситуації ринку, огляд нормативної документації та аналіз технології виробництва пива. У другому розділі розглядаються об'єкти, матеріали та методи дослідження. У третьому розділі представлена експериментальна частина з результатами досліджень. У четвертому розділі, опираючись на отримані результати досліджень, наведений порівняльний аналіз існуючої і удосконаленої технології виготовлення обраного продукту. У п'ятому розділі представлені аналіз заходів з охорони праці. У шостому розділі наведені розрахунки економічних показників для визначення інноваційного бюджету.

**Ключові слова:** методи сенсорного аналізу, виробництво, технологія світлого пива, пиво світле фільтроване.

**ABSTRACT**  
**qualification work**

on the topic: **Improvement of Light Beer Using Sensory Analysis Methods**

Author: Stepanov V.M.

Supervisor: T.M. Afanasieva, Ph.D., Associate Professor

Educational Level: Master

Specialty: 181 Food Technologies

Educational Program: Sensory Analysis in Food Technologies

Department: Technology of Wine and Sensory Analysis

**The relevance** of the work is determined by the growing consumer demands for the quality of alcoholic beverages and the need to optimize production processes using modern analytical methods. Sensory analysis serves as a tool that harmoniously combines beer production traditions with innovative approaches, which is particularly important for ensuring compliance with international quality standards.

**The object** of the research is the technology of light beer production.

**The subject** of the study is samples of lager produced in Europe and samples of beer from Ukrainian producers.

**Structure of the thesis:** the master's thesis consists of an introduction, six chapters, conclusions, a list of references and appendices.

**The total volume** of the diploma project is 90 pages.

The first chapter provides an analysis of information on the historical origins of the research object and subject, an assessment of the market situation, an overview of regulatory documentation, and an analysis of beer production technology. The second chapter examines the objects, materials, and methods of research. The third chapter presents the experimental part with the research results. The fourth chapter provides a comparative analysis of the existing and improved production technology of the selected product based on the obtained research results. The fifth chapter presents an analysis of occupational health and safety measures. The sixth chapter sets out the calculations of economic indicators used to determine the innovation budget.

**Keywords:** sensory analysis methods, production, lager brewing technology, filtered lager.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	9
1.1 Пивоваріння. Становлення у світі .....	9
1.2 Класифікація пива в світі та Україні.....	11
1.3 Ринок пива в світі та Україні .....	13
1.4 Огляд нормативної документації.....	17
1.5 Аналіз технології виробництва пива.....	20
Висновки до РОЗДІЛУ 1 .....	25
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	27
2.1 Методологія досліджень .....	27
2.2 Матеріали досліджень .....	28
2.3 Методи досліджень .....	30
2.3.1 Методи сенсорного аналізу.....	30
2.3.2 Формування дегустаційної панелі.....	35
Висновки до РОЗДІЛУ 2 .....	36
<b>РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	37
3.1 Визначення споживацьких переваг при виборі світлого пива.....	37
3.2 Сенсорний аналіз світлого пива за допомогою балового методу.....	42
3.3 Сенсорний аналіз світлого пива за допомогою методу флейвору .....	47
Висновки до РОЗДІЛУ 3.....	58
<b>РОЗДІЛ 4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	60
4.1 Удосконалення технології виробництва світлого фільтрованого пива .....	60
4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу .....	63
Висновки до РОЗДІЛУ 4.....	65
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	66
<b>РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	70
6.1 Визначення інноваційного бюджету впровадження проєкту .....	70
Висновки до РОЗДІЛУ 6.....	75
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b> .....	76
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	79
<b>ДОДАТКИ</b> .....	85

					<i>КРМ.ТВтаСА.1.138-03.1.1.21</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Студент.		Степанов В.М.			Удосконалення технології світлого пива за допомогою методів сенсорного аналізу	<i>Літер.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
Консульт..							7	90
Керівник.		Афанасьева Т.Н.				ОНТУ -2026 Каф. ТВ та Са Група САМ-64		
Н. Контр.								
Зав.Каф.		Ткаченко О.Б.						

## ВСТУП

Пивоваріння є однією з найстаріших і найпопулярніших галузей харчової промисловості у світі. Сьогодні, коли ринок пива розвивається з шаленою швидкістю, особливу роль починає відігравати якість продукції та задоволення смакових уподобань споживачів [1,2,3]. Одним із найефективніших інструментів контролю якості та розробки нових рецептур пива виступає сенсорний аналіз.

Сенсорний аналіз дозволяє комплексно оцінити органолептичні властивості пива — смак, аромат, колір, піну та інші характеристики. Впровадження сенсорного підходу в технологічні процеси забезпечує можливість створення більш досконалих рецептур, виявлення недоліків продукції на ранніх етапах виробництва та коригування процесу в реальному часі. У світлі зростаючої конкуренції на ринку пива, особливо серед світлих сортів, що є найбільш популярними серед споживачів в Україні, постає потреба у вдосконаленні технології саме світлого пива. Особливої актуальності це набуває в умовах постійної зміни споживчих вподобань, розвитку крафтового руху та впровадження інновацій у харчовій галузі [9].

Метою кваліфікаційної роботи є вивчення сенсорних характеристик світлого пива від різних українських та європейських виробників, аналіз отриманих результатів і розробка напрямів удосконалення технології виробництва пива на основі методів сенсорного аналізу. У дослідженні проаналізовано десять зразків пива, які користуються популярністю на українському ринку, а саме: Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна), Чайка «Чорноморська» «Перша приватна броварня» (Україна), Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine» (Україна), Янтар «AB InBev Efes Україна» (Україна), Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна), а також п'ять зразків пива європейських виробників Krušovice (Крушовице) «Heineken» (Чехія), Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина), Karlova Krčma (Карлова Корчма) «Podkováň (Подковань)» (Чехія), Amsterdam Premium (Амстердам), 1680 (Ноланд) Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва).

Практичне значення роботи полягає у застосуванні отриманих результатів для оптимізації технологічного процесу, покращення рецептур і підвищення споживчих якостей пива.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Пивоваріння. Становлення у світі.

Пивоваріння бере свій початок ще з давніх часів та є однією з найдавніших галузей харчової промисловості, історія якої налічує понад 6–8 тисяч років. Археологічні свідчення доводять, що перші пивоподібні напої виготовляли ще 13 000 років тому. Дослідження свідчать, що перші згадки про виробництво напоїв, подібних до пива, походять із території Давньої Месопотамії, де шумери виготовляли ферментовані напої із зернових культур [1,3].

Відомо, що вже у III тисячолітті до н.е. існували рецептури пива, зафіксовані у клинописних табличках, зокрема в «Гімні Нінкасі», який описує процес його приготування. У Шумері, Єгипті, Вавилоні та інших давніх цивілізаціях пиво було не лише напоєм, а й частиною релігійної, медичної та економічної культури. У Єгипті, наприклад, пиво варили у храмах, а також у домашніх умовах. У Європі розвиток пивоваріння тісно пов'язаний з монастирями, які стали центрами стандартизації рецептур та якості [4,5].

Подальший розвиток пивоваріння відбувався в Давньому Єгипті, де пиво стало одним із основних продуктів харчування населення. Технологія виробництва включала використання ячменю та емеру, а також природне бродіння. У цей період пиво мало густу консистенцію і споживалося як поживний напій.

У середньовічній Європі пивоваріння набуло значного розвитку завдяки монастирям, які стали центрами вдосконалення технології. Саме в цей період почали активно використовувати хміль як природний консервант і стабілізатор смаку, що суттєво підвищило якість та термін зберігання пива. Важливим етапом стало прийняття у 1516 році «Баварського закону про чистоту пива» (Reinheitsgebot) [3], який регламентував використання лише води, солоду та хмелю, що заклало основи стандартизації пивоваріння. В епоху Відродження розвиток мікробіології дозволив краще зрозуміти процеси бродіння, а відкриття Луї Пастера стало революцією в пивоварінні.

Промислова революція XVIII–XIX століть сприяла переходу від ремісничого виробництва до промислового. Впровадження парових машин,

розвиток мікробіології та відкриття ролі дріжджів у процесі бродіння (дослідження Луї Пастера) дозволили значно підвищити контрольованість технологічних процесів. У цей період сформувалися основні типи пива — елі та лагери, останні з яких отримали широке поширення завдяки використанню низових дріжджів і технології холодного бродіння [6,10].

Вже у XIX столітті почалася індустріалізація: впровадження парових котлів, пастеризація, фільтрація, масове виробництво. У XX столітті — масове розширення брендів, комерціалізація, спостерігається ренесанс крафтового пива. Невеликі пивоварні починають використовувати традиційні рецептури та створювати нові смакові профілі. Зараз пиво — це не лише напій, а частина гастрономічної культури, стиль життя та інструмент самовираження пивоварів [7,8]. Були впроваджені автоматизовані системи контролю, стандарти якості, сучасні методи фільтрації та пастеризації. Значну роль почали відігравати фізико-хімічні та мікробіологічні методи контролю якості продукції [11,14].

Сучасний етап розвитку пивоваріння характеризується двома основними тенденціями. З одного боку, спостерігається глобалізація та концентрація виробництва у великих міжнародних компаніях, що забезпечують стабільну якість продукції. З іншого — активно розвивається крафтове пивоваріння, яке орієнтоване на різноманітність смакових характеристик та інноваційні рецептури [12,13].

Особливої актуальності набуває застосування сенсорного аналізу як інструменту оцінювання якості пива [11]. У сучасних умовах конкурентного ринку саме органолептичні показники (смак, аромат, колір, піноутворення) визначають споживчі переваги. Це обумовлює необхідність удосконалення технології виробництва світлого пива з урахуванням результатів сенсорної оцінки.

Таким чином, розвиток пивоваріння у світі пройшов шлях від примітивних способів ферментації до високотехнологічного виробництва, що базується на наукових підходах, стандартизації та контролі якості, включаючи сучасні методи сенсорного аналізу.

## 1.2 Класифікація пива в світі та Україні

Класифікація пива є важливим елементом систематизації асортименту та визначення його якісних характеристик. У світовій практиці вона ґрунтується на технологічних особливостях виробництва, типах бродіння, сировинному складі, фізико-хімічних показниках та органолептичних властивостях продукції [21].

Найбільш поширеною у світі є класифікація пива за типом бродіння, відповідно до якої виділяють елі (верхове бродіння), лагери (низове бродіння) та пиво спонтанного бродіння [21,22].

Верхове бродіння (Ale) — здійснюється за допомогою дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* при температурах 15–25°C, що насичує напій складними ефірами та фруктовими ароматами.

Низове бродіння (Lager) — проходить за участі *Saccharomyces pastorianus* (у минулому *S. carlsbergensis*) за низьких температур (5–10°C), забезпечуючи чистий солодовий профіль, високу прозорість та стабільність при зберіганні.

Змішане / Спонтанне бродіння (Mixed/Wild fermentation) — залучає дикі штами дріжджів (наприклад, *Brettanomyces*) та молочнокислі бактерії (наприклад, *L. plantarum*), що є основою для виробництва функціональних і кислих сортів (Sour Ale, Lambic, Gose). Процес бродіння відбувається під дією природної мікрофлори. Такі сорти мають специфічні кислуваті смакові характеристики та обмежене географічне поширення.

За кольором пиво поділяють на світле, напівтемне та темне. Колірність (визначається за системами EBC чи SRM) — варіюється від світло-солом'яного до глибокого чорного, залежно від ступеня обсмаження солоду [22,23].

Світле пиво є найбільш поширеним у світі та Україні, що зумовлено його легкістю сприйняття, освіжаючими властивостями та стабільними органолептичними показниками.

Колір пива визначається ступенем обсмаження солоду та може варіюватися від солом'яно-жовтого до бурштинового [10].

За вмістом сухих речовин початкового сусла (екстрактивністю) пиво поділяють на легке, звичайне та міцне. Даний показник безпосередньо впливає

на насиченість смаку, вміст алкоголю та енергетичну цінність напою. У міжнародній практиці широко використовуються такі категорії, як light beer, standard beer та strong beer [10,22].

За вмістом алкоголю пиво класифікують на безалкогольне (до 0,5 % об.), слабоалкогольне та алкогольне. Окремо виділяють спеціальні сорти з підвищеним вмістом алкоголю, які можуть перевищувати 8–10 % об [10,22,23].

Також у світовій практиці поширена класифікація за сировинним складом, яка передбачає поділ на ячмінне, пшеничне, житнє та інші види пива, а також напої з додаванням фруктів, спецій або ароматичних компонентів. Виокремлюють пиво на основі 100% ячмінного солоду, пшеничне пиво (де частка пшеничного солоду становить не менше 50%), житнє, а також спеціальні та ягідні пивні напої (із додаванням плодово-ягідного пюре, меду, екстрактів трав), що активно розвиваються в крафтовому секторі [22,23].

За органолептичними та сенсорними властивостями профіль готового продукту оцінюється за інтенсивністю та якістю хмелевої гіркоти (шкала IBU), повнотою солодового тіла, карбонізацією, стійкістю піни та наявністю ароматичних компонентів (аліфатичні спирти, ефіри, терпени), які формують унікальний букет і бувають чутливими до технологічних умов розливу й мікрофільтрації.

Світовий ринок пива ще ніколи не був таким різноманітним. Більшість сортів пива виробляється на сучасних та технологічно розвинених пивоварнях, які використовують високоякісну сировину, що призводить до незначних відмінностей у фізико-хімічних властивостях різних сортів пива (одного й того ж стилю).

В Україні класифікація пива регламентується нормативною документацією, зокрема ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [10].

Відповідно до цього стандарту, пиво поділяють за такими основними ознаками:

- за способом оброблення: фільтроване та нефільтроване;
- за способом пастеризації: пастеризоване та непастеризоване;
- за кольором: світле, напівтемне та темне;
- за масовою часткою сухих речовин у початковому суслі;

– за об’ємною часткою етилового спирту.

Окрему категорію становить безалкогольне пиво, яке виробляється шляхом обмеження процесу бродіння або видалення алкоголю з готового продукту.

Сучасні тенденції розвитку класифікації пива в Україні наближаються до міжнародних стандартів і передбачають розширення асортименту за рахунок нових стилів та впровадження крафтових технологій. При цьому зростає роль сенсорного аналізу як інструменту диференціації продукції за органолептичними характеристиками.

Таким чином, класифікація пива є багатокритеріальною системою, яка враховує технологічні, фізико-хімічні та сенсорні особливості напою, що дозволяє більш точно оцінювати його якість і формувати конкурентоспроможний асортимент.

### **1.3 Ринок пива в світі та Україні**

Ринок пива є одним із найбільш динамічних сегментів світової харчової промисловості, що характеризується значними обсягами виробництва, високою конкуренцією та постійними змінами споживчих уподобань. За даними міжнародних аналітичних досліджень, світове виробництво пива стабільно перевищує 1,8 млрд гектолітрів на рік, при цьому лідируючі позиції займають такі країни, як Китай, США, Бразилія та Німеччина [1, 2].

Сучасний світовий ринок пива формується під впливом двох основних тенденцій. Перша — це глобалізація виробництва та домінування транснаціональних корпорацій, які забезпечують значну частку світового обсягу продукції та стандартизацію якості. Друга — активний розвиток крафтового пивоваріння, що орієнтоване на виробництво унікальних сортів із вираженими органолептичними характеристиками. Саме крафтовий сегмент стимулює впровадження інновацій у рецептурах та технологіях виробництва [18,19,20].

### Global Beer Market Share, By Type, 2024

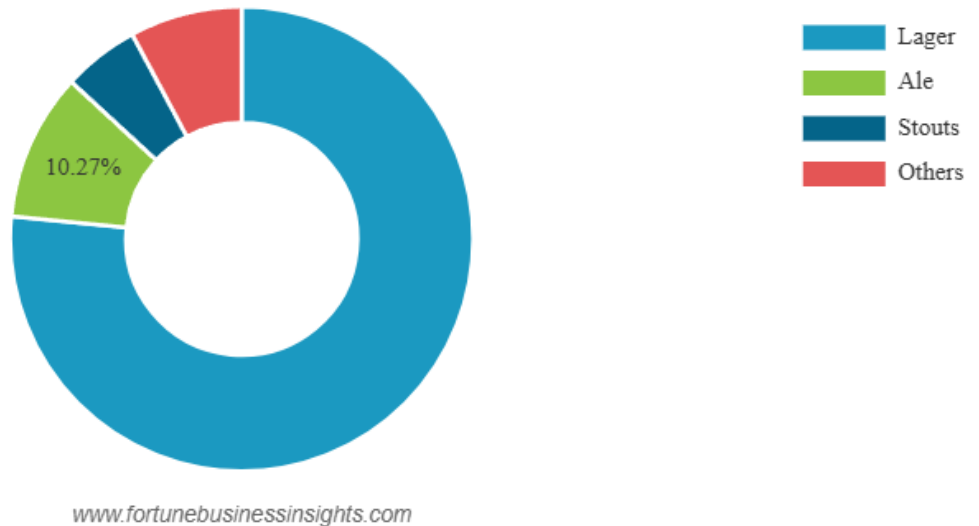


Рис. 1.1 - Частка світового ринку пива за видами, 2024 рік

Останніми роками спостерігається також зміна структури споживання пива: зростає попит на безалкогольне та слабоалкогольне пиво, що пов'язано з популяризацією здорового способу життя. Крім того, споживачі все більше звертають увагу на якість, смак і аромат продукції, що підвищує значення сенсорного аналізу як інструменту оцінювання конкурентоспроможності пива.

Ринок пива в Україні є частиною світового ринку та характеризується схожими тенденціями розвитку, хоча має і свої специфічні особливості. Основними виробниками пива в Україні є великі пивоварні компанії, які входять до складу міжнародних холдингів, а також національні підприємства. Серед них провідні позиції займають такі компанії, як AB InBev Efes Ukraine, Carlsberg Ukraine та Оболонь [15,17].

До початку повномасштабних економічних і політичних викликів український ринок пива демонстрував стабільний розвиток, однак останні роки характеризуються зниженням обсягів виробництва та споживання, що пов'язано зі змінами купівельної спроможності населення, логістичними труднощами та скороченням експорту [16].

Водночас, як і у світі, в Україні активно розвивається сегмент крафтового пивоваріння. З'являється велика кількість малих пивоварень, які пропонують продукцію з оригінальними смаковими характеристиками та використовують

інноваційні технологічні рішення. Це сприяє розширенню асортименту та підвищенню вимог до якості пива .

Структура споживання в Україні свідчить про домінування світлих сортів пива, які становлять основну частку ринку. Це обумовлено їх універсальністю, легкістю сприйняття та стабільними органолептичними властивостями. Водночас поступово зростає інтерес до спеціальних сортів — нефільтрованого, пшеничного, ароматизованого пива.

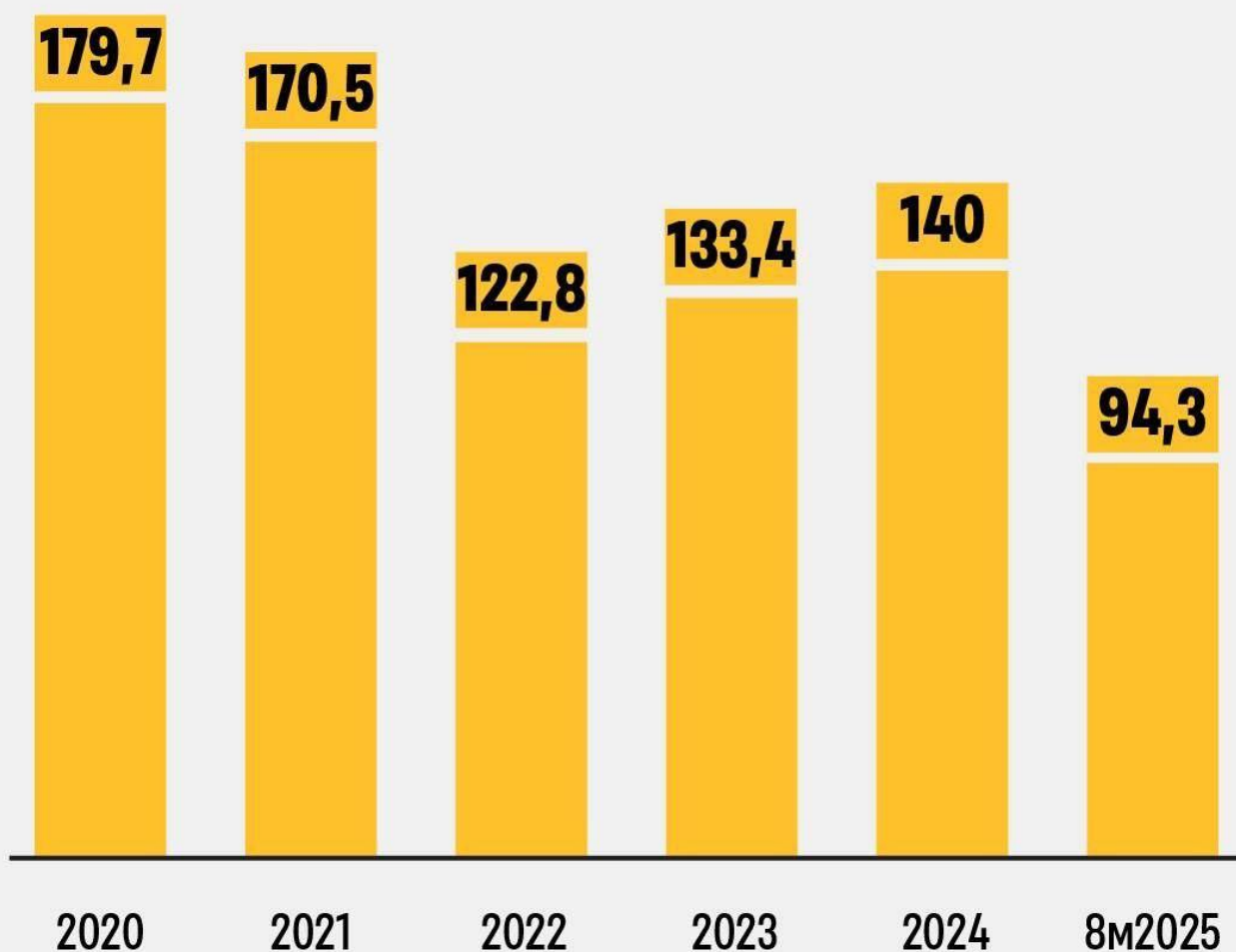
Важливою тенденцією є підвищення ролі контролю якості продукції, зокрема із застосуванням сенсорного аналізу. У сучасних умовах саме органолептичні показники стають ключовими при виборі продукції споживачем, що обумовлює необхідність удосконалення технології виробництва світлого пива з урахуванням ринкових вимог.

Таким чином, ринок пива в світі та Україні характеризується високою динамічністю розвитку, посиленням конкуренції, зростанням ролі крафтового сегмента та орієнтацією на якість продукції, що безпосередньо пов'язано з використанням сучасних методів сенсорного аналізу.

Станом на 2025 рік ринок пива України поступово відновлюється після воєнних і економічних потрясінь. Лідери серед вітчизняних виробників — Оболонь, Carlsberg Ukraine (бренд "Львівське"), АВ InBev Efes ("Чернігівське").

Імпортні бренди, як-от Corona чи Stella Artois, також займають значну частку ринку. Близько 77% українців вживають алкогольні напої, причому найактивнішою аудиторією є молодь віком 18–29 років. У структурі всього алкоголю пиво посідає одне з провідних місць (близько 29% вибору споживачів), конкуруючи переважно з вином. У регіонах, наближених до лінії фронту чи прифронтових зонах, споживання та канали збуту зазнали найбільших обмежень.

## Виробництво пива\* в Україні, млн дал



\*Крім безалкогольного пива з умістом спирту до 0,5 об. %

Джерело: «Укрпиво»

Рис. 1.2 — Виробництво пива в Україні (по роках)

Це свідчить про те що попит є, і тому виробникам потрібно розвиватись далі щоб задовольняти потреби споживачів. Для успішного розвитку галузі необхідно враховувати глобальні тенденції та адаптуватися до змін у споживчій поведінці.

У світі триває боротьба між масовими та крафтовими брендами. Споживачі все частіше надають перевагу пиву з унікальними смаковими характеристиками, тому виробники вдосконалюють рецептури, впроваджують нові інгредієнти та підходи до бродіння. На перший план виходить стабільна

якість, зручна тара, екологічність виробництва та відповідність уподобанням цільової аудиторії.

#### 1.4 Огляд нормативної документації

Виробництво пива в Україні регламентується ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [10]. У документі зазначено вимоги до органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників, зокрема:

- Колір
- Прозорість
- Смак та аромат
- Масова частка спирту
- Екстрактивність початкового суслу
- Масова концентрація діоксиду вуглецю

Органолептична оцінка пива є важливим критерієм контролю якості [27]. Сенсорний аналіз, описовий метод, бальна оцінка та створення сенсорного профілю — це інструменти, що рекомендовані для внутрішнього контролю та досліджень.

Нормативна документація у сфері пивоваріння відіграє ключову роль у забезпеченні якості та безпечності продукції, а також у стандартизації технологічних процесів її виробництва. Вона регламентує вимоги до сировини, технології виготовлення, показників якості, умов зберігання та реалізації пива.

У міжнародній практиці основними документами, що регулюють виробництво та якість пива, є стандарти, розроблені Codex Alimentarius Commission, а також нормативи Європейського Союзу, зокрема регламенти щодо безпечності харчових продуктів та гігієни виробництва (Regulation (EC) No Regulation (EC) No 852/2004) [2]. Дані документи встановлюють загальні принципи контролю якості, простежуваності продукції та відповідальності виробника.

Окреме місце у системі міжнародних стандартів займають документи European Brewery Convention (EBC) та American Society of Brewing Chemists (ASBC), які регламентують методи визначення фізико-хімічних та

органолептичних показників пива. Ці методики широко застосовуються у лабораторній практиці для контролю якості продукції, включаючи визначення кольору, гіркоти, прозорості, піноутворення та інших характеристик [10, 22,27].

В Україні виробництво пива регламентується національними стандартами та технічними умовами. Основним нормативним документом є ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [10], який встановлює класифікацію пива, вимоги до якості сировини, органолептичних і фізико-хімічних показників, а також правила маркування, транспортування та зберігання продукції. А також ДСТУ 7103:2020 «Пиво. Методи визначення органолептичних показників, об'єму продукції та герметичності закупорювання», який встановлює методи визначення органолептичних показників пива (зовнішній вигляд, прозорість, смак, аромат), піноутворення, об'єму продукції, зовнішнього оформлення пляшок, металевих банок та бочок (кег) з пивом, а також герметичності їхнього закупорювання [27].

Відповідно до ДСТУ 3888:2015, до органолептичних показників пива відносять зовнішній вигляд, прозорість, колір, смак і аромат, а також піноутворення та стійкість піни. Всі ці показники повинні відповідати встановленим вимогам та бути характерними для конкретного типу пива.

За органолептичними показниками пиво повинно відповідати вимогам наведеним в табл. 1.1:

Таблиця 1.1 - 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, хмелевий смак з гіркотою, яка	Солодовий присмак із карамельного солоду, приємною гіркотою, що	Солодовий смак із слабковираженим смаженим присмаком,	Ігристий смак зброженого солодового напою з хмелевою гіркотою та з присмаком дріжджів. Сторонній присмак не допускається.		

	відповідає сорту пива	відповідає сорту пива	який відповідає сорту пива	
Аромат	Аромат, що відповідає сорту пива. Чистий, без сторонніх запахів та присмаку.			Аромат збриженого солодового напою. Допускається слабкий дріжджовий аромат. Сторонній 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

Крім того, важливу роль відіграють державні санітарні норми та правила, які визначають гігієнічні вимоги до виробництва харчових продуктів. До них належать, зокрема, вимоги щодо безпечності сировини, мікробіологічних показників та допустимого вмісту шкідливих речовин.

Для проведення сенсорного аналізу в Україні застосовуються стандарти, гармонізовані з міжнародними, зокрема серія стандартів ISO. Серед них важливе значення мають ISO 8586 (вимоги до дегустаторів) [25], ISO 13299 (методи сенсорного профілювання) [29], ISO 4121 (оцінювання інтенсивності органолептичних показників) [24].

Сучасні тенденції розвитку нормативної бази передбачають її гармонізацію з європейськими та міжнародними стандартами, що сприяє підвищенню якості продукції та її конкурентоспроможності на світовому ринку. Особливу увагу приділяють впровадженню систем управління якістю та безпечністю харчових продуктів, зокрема принципів HACCP.

Таким чином, нормативна документація у сфері пивоваріння є комплексною системою, яка охоплює міжнародні та національні стандарти і забезпечує контроль якості продукції на всіх етапах її виробництва. Вона також створює основу для застосування сучасних методів сенсорного аналізу, що є важливим інструментом удосконалення технології світлого пива.

## 1.5 Аналіз технології виробництва пива

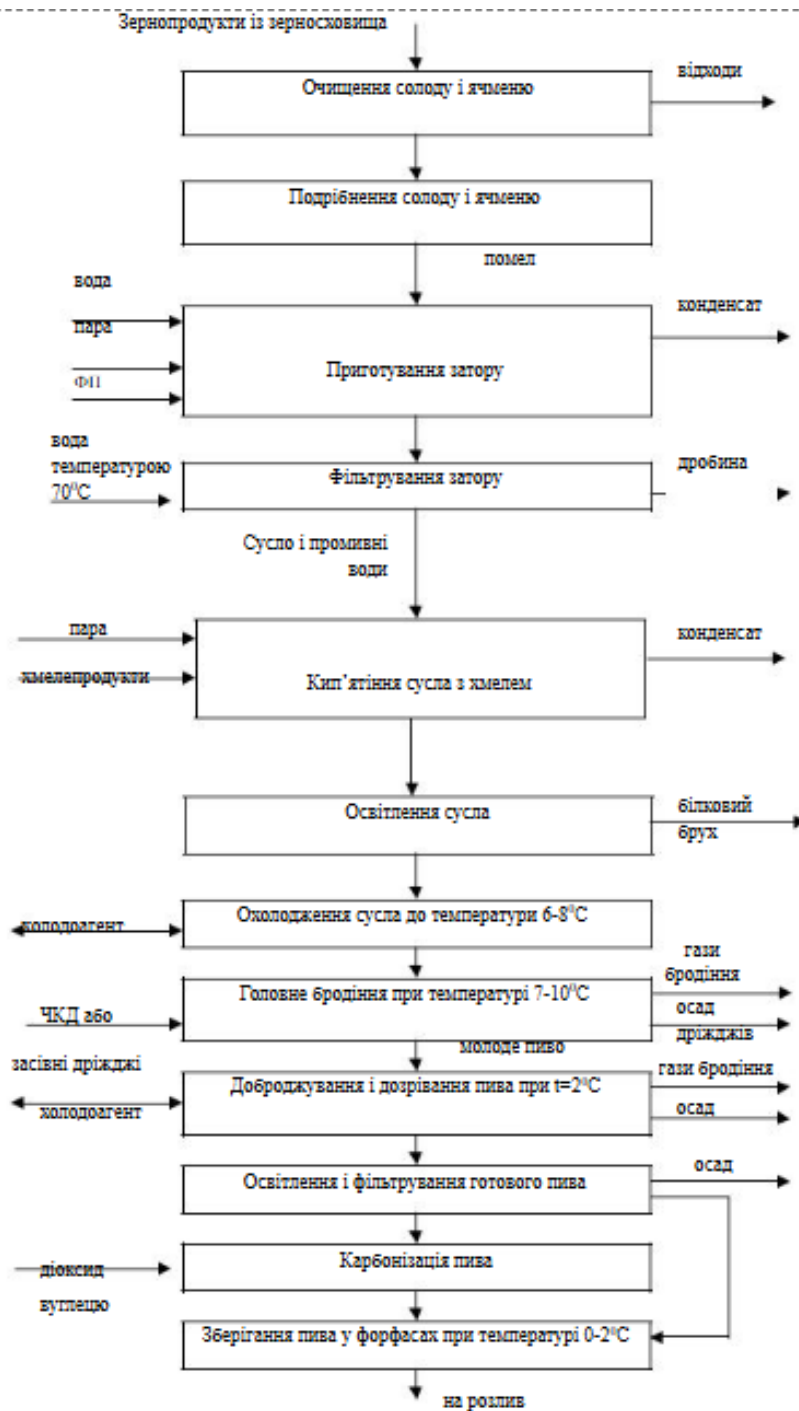
Пиво – ігристий, освіжаючий, слабоалкогольний напій із характерним хмелевим ароматом і приємним смаком. Технологія виробництва пива є складним багатостадійним процесом, що включає підготовку сировини, приготування сусла, бродіння, доброджування, обробку та розлив готового продукту. Кожен із цих етапів суттєво впливає на формування фізико-хімічних та органолептичних показників пива.

Основною сировиною для виробництва пива є ячмінний солод, вода, хміль та пивні дріжджі. Якість сировини визначає базові характеристики майбутнього продукту. Зокрема, солод формує колір, смак і аромат пива, хміль забезпечує гіркоту та ароматичний профіль, а дріжджі відповідають за процес бродіння та утворення вторинних ароматичних сполук [4,5,7,10].

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

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.

Рис. 1.3. - Принципова технологічна схема виробництва пива



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.

Першим етапом технологічного процесу є підготовка солоду, що включає його очищення, подрібнення та змішування з водою (затирання) [4,5]. Суміш подрібнених зернопродуктів з водою називають затором. У процесі затирання відбувається ферментативне розщеплення крохмалю до цукрів, що визначає екстрактивність суслу та подальший вміст алкоголю. Температурний режим

цього етапу має вирішальне значення для формування складу сусла і, відповідно, смакових характеристик пива. 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.

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

Настійний спосіб. Зернопродукти змішують з водою нагрітою до температури 40-45 °С при працюючій мішалці і при гідромодулі 1:4 (цитазна пауза). Протягом наступних 20-30 хв. температуру затору підіймають до 50- 52 °С (білкова пауза), далі – до температури 63-65 °С з витримкою 10-30 хв. (мальтозна пауза) з подальшим нагрівом до температури 70-72 °С і витримкою затору до оцукрення, але не більше 60 хв. Після оцукрення підігрівують затір до температури 75 °С і перекачують на фільтрування (розділення затору на рідку частину– сусло і густу частину– дробину) на фільтраційних апаратах або фільтраційних пресах.

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 °С. При ній його витримують 15-30 хв. Далі у відварний апарат спускають приблизно 1/2-1/3 густої заторної маси, підігрівують її при перемішуванні до температури 63 °С, вимикають мішалку і нагрівання. Тривалість мальтозної паузи 15-30 хв. Потім відвар підігрівують до температури 70 °С при перемішуванні, перекривають подачу пари, зупиняють мішалку й при цій температурі витримують 20-30 хв. для оцукрювання. Масу відвару швидко нагрівають 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'ятять 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.

Наступним етапом є фільтрація затору та кип'ятіння сусла з хмелем. 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. 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 сухих речовин відповідно до сорту пива, що виготовляється, а також контролюють виділення гарного бруху і прозорість сусла.

Після охолодження сусла здійснюється процес бродіння, який є ключовим етапом технології. Під дією дріжджів цукри перетворюються на етиловий спирт і вуглекислий газ, а також утворюються побічні продукти бродіння (естери, вищі спирти, альдегіди), що формують ароматичний профіль пива. Тип дріжджів і температурний режим визначають належність пива до лагера або елю та безпосередньо впливають на його органолептичні властивості [22].

Після основного бродіння проводиться доброджування (витримка), під час якого стабілізується смак пива, знижується вміст небажаних речовин та формується прозорість напою. Цей етап особливо важливий для світлого пива, оскільки він забезпечує його чистий смак і гармонійний аромат.

Подальші операції включають фільтрацію, пастеризацію (за необхідності) та розлив пива. Фільтрація забезпечує прозорість і стабільність продукту, однак може впливати на інтенсивність смаку. Пастеризація підвищує мікробіологічну стійкість пива, але при цьому може незначно змінювати його органолептичні характеристики.

Аналіз технології виробництва пива свідчить, що кожен етап процесу має вирішальне значення для формування якості готового продукту. Особливо важливим є контроль параметрів бродіння та доброджування, оскільки саме на цих стадіях формується основна частина ароматичних і смакових характеристик.

У сучасних умовах значна увага приділяється оптимізації технологічних процесів з використанням сенсорного аналізу. Це дозволяє оцінювати вплив окремих технологічних факторів на якість пива та коригувати виробництво з метою отримання продукції з заданими органолептичними властивостями.

Таким чином, технологія виробництва пива є комплексною системою взаємопов'язаних процесів, управління якими забезпечує формування високої якості продукції та її відповідність вимогам споживачів.

## Висновки до РОЗДІЛУ 1

У результаті проведеного огляду літературних джерел встановлено, що пивоваріння є однією з найдавніших галузей харчової промисловості, яка пройшла тривалий шлях розвитку — від примітивних способів ферментації до сучасного високотехнологічного виробництва. Становлення пивоваріння у світі супроводжувалося удосконаленням технологічних процесів, впровадженням наукових підходів та стандартизацією якості продукції.

Аналіз класифікації пива показав, що у світовій та вітчизняній практиці вона базується на таких основних ознаках, як тип бродіння, колір, вміст екстрактивних речовин, рівень алкоголю та особливості сировини. При цьому найбільш поширеним сегментом є світле пиво, яке характеризується стабільними органолептичними властивостями та високим рівнем споживчого попиту.

Дослідження сучасного стану ринку пива в світі та Україні дозволило визначити основні тенденції його розвитку, зокрема глобалізацію виробництва, зростання ролі транснаціональних компаній, а також активний розвиток крафтового сегмента. Встановлено, що ключовим фактором конкурентоспроможності продукції є її якість, зокрема органолептичні показники.

Огляд нормативної документації засвідчив, що виробництво пива регламентується комплексом міжнародних і національних стандартів, які встановлюють вимоги до сировини, технології виробництва, показників якості та безпеки продукції. Особливе значення мають стандарти, що регулюють проведення сенсорного аналізу, який є важливим інструментом оцінювання якості пива.

Проведений аналіз технології виробництва пива показав, що якість готового продукту формується на всіх етапах технологічного процесу — від підготовки сировини до розливу. Визначено, що найбільший вплив на органолептичні властивості мають процеси бродіння та доброджування, під час яких формуються основні смакові та ароматичні характеристики пива.

Таким чином, результати теоретичного аналізу підтверджують доцільність застосування сенсорного аналізу як ефективного інструменту оцінювання якості світлого пива та обґрунтовують необхідність удосконалення технології його виробництва з урахуванням органолептичних показників.

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Методологія досліджень

Об'єктом дослідження є світле пиво різних торгових марок, представлене на українському ринку.

Предмет дослідження — сенсорні (органолептичні) характеристики світлого пива, які впливають на його якість і сприйняття споживачем.

Мета дослідження — вдосконалення технології виробництва світлого пива шляхом аналізу його сенсорних показників із використанням методів дегустаційного аналізу.

Завдання дослідження:

- Провести характеристику зразків світлого пива;
- Організувати сенсорну панель для дегустації;
- Розробити дегустаційні листи та анкету оцінювання;
- Виконати бальну оцінку та побудову сенсорного профілю;
- Сформулювати пропозиції щодо вдосконалення рецептури пива на основі отриманих результатів.

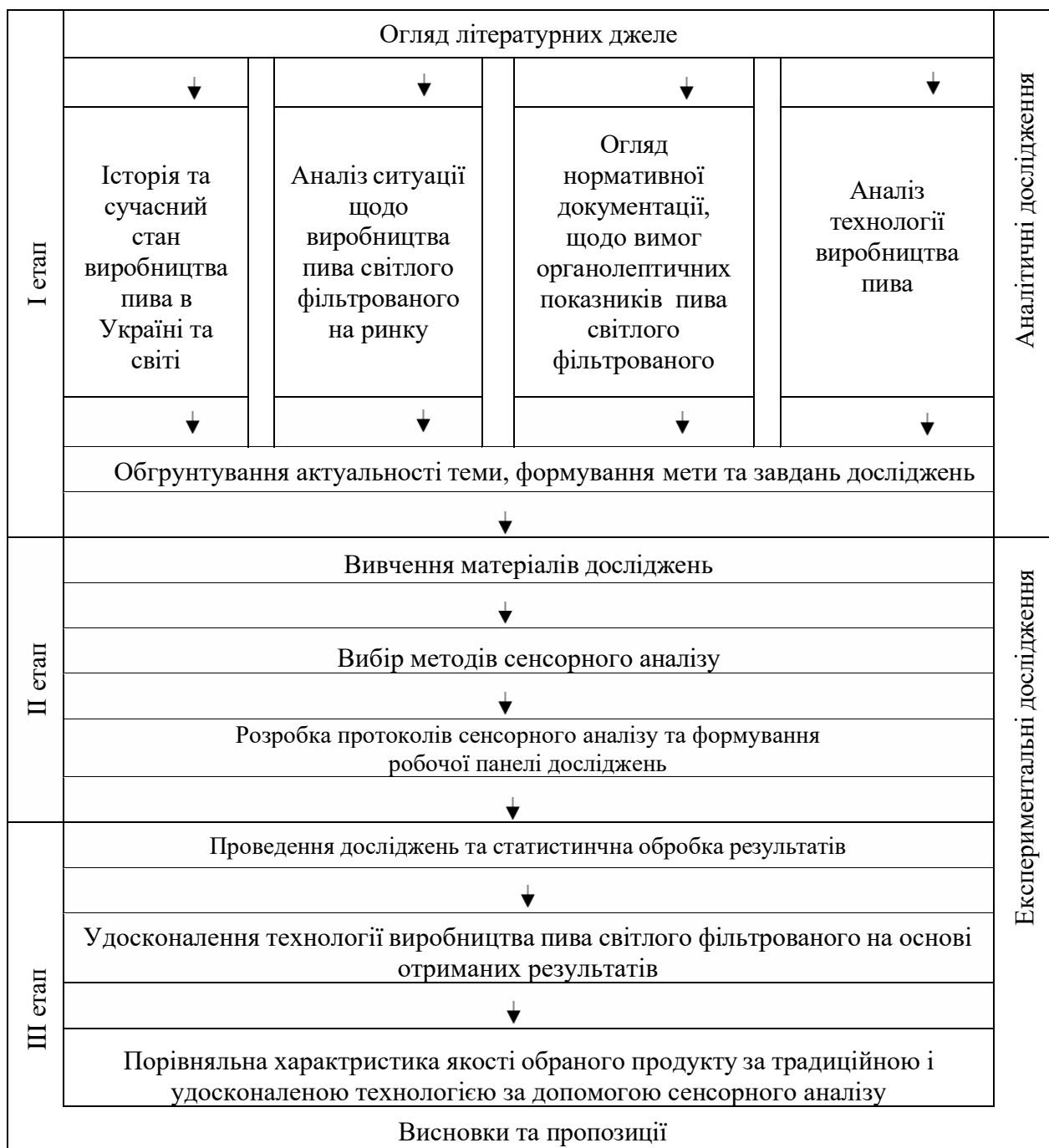
Для проведення дослідження було відібрано 10 зразків світлого пива – де п'ять українського виробництва:

1. Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня»
2. Чайка «Чорноморська» «Перша приватна броварня»
3. Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine»
4. Янтар «AB InBev Efes Україна»
5. Бочкове «Перша приватна броварня»

та п'ять - європейського виробництва:

1. Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)
2. Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина)
3. Karlova Křtma (Карлова Корчма) «Podkován (Подковань)» (Чехія)
4. Amsterdam Premium 1680 (Holand)
5. Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва)

Схема досліджень наведено на рис. 2.1



Експериментальні дослідження проводились на кафедрі Технології вина та сенсорного аналізу в навчально-науковій лабораторії сенсорного аналізу ОНТУ.

## 2.2 Матеріали досліджень

Предметом дослідження є зразки світлого пива, що виробляються в Європі та зразки пива українських виробників.

Таблиця 2.2.1 - Характеристика дослідних зразків пива  
(виробництво - Україна)

Показник	Зразок				
	Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна)	Чайка «Чорноморська » «Перша приватна броварня» (Україна)	Лівіське мяке «Carlsberg Ukraine» (Україна)	Янтар «АВ InBev Efes Україна» (Україна)	Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)
Міцність, %	4,1	4,1	4,2	4,5	4,8
Щільність початкового о сула, %	10,4	11	10,5-11	10,5-11	11,5
Вид тари/об'єм, л	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5
Дата розливу	25.03.26	07.04.26	19.02.26	05.02.26	28.03.26
Тип	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер
Склад	Вода, солод, ячмінь, хміль	Вода, солод ячмінний, ячмінь або кукурудзяна крупка, хміль	Вода, солод ячмінний світлий, ячмінь, кукурудзяна крупка	Вода, солод ячмінний, ячмінь або кукурудзяна крупка, хміль	Вода, солод ячмінний, ячмінь або кукурудзяна крупка, хміль
Смак	Солодово- зерновий з низькою гіркотою	повний, солодкуватий, з легкою кислинкою та ледь помітним карамельним присмаком	Солодово- зерновий з низькою гіркотою	м'який із приємною хмелевою гірчинкою	Чистий солодовий профіль із ледь помітною хмелевою гірчинкою. освіжаюче

Таблиця 2.2.2 - Характеристика дослідних зразків пива (імпортована  
продукція)

Показник	Зразок				
	Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)	Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerer GmbH» (Німеччина)	Karlova Krčma (Карлова Корчма) «Podkovář (Подковань)» (Чехія)	Amsterdam Premium 1680 (Holand)	Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва)
Міцність, %	4,2	4,7	4,8	5,0	5,0

Щільність початково го суслу, %	10	11,2	11,7	11,4	10,5
Вид тари/об'єм, л	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5	ж/б / 0,5
Дата розливу	01.12.25	01.10.25	11.08.25	13.03.26	07.02.26
Тип	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер	Світлий лагер
Склад	Вода, ячменний солод, хмель.	Вода, ячменний солод, екстракт хмель.	Вода питна, ячмінний солод, хмель, екстракт хмелю, діоксид вуглецю	Вода, солод ячмінний, цукровий сироп (часто додається для підвищення міцності), хмель	Вода, солод ячмінний, ячмінь (у деяких сортах) та хмель
Смак	Виразний смак з приємною хмелевою гірчинкою	М'який смак з легкою солодкістю і тонким хмелевим ароматом. Післясмак приємний і збалансований	смак з легкою солодкістю та приємною хмелевою гірчинкою	Інтенсивні солодовість поєднується з освіжаючою хмелевою гіркотою	З м'якою гіркотою та солодовими нотками. Чистий і гармонійний смак

## 2.3. Методи досліджень

### 2.3.1 Методи сенсорного аналізу

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 [24].

Дегустаційна оцінка пива за ДСТУ 7103:2009 [27] поділяється на офіційну сертифікаційну (за 25-бальною шкалою) та внутрішню виробничу/експертну (профільний або дескрипторний аналіз).

У дослідженні застосовано комплекс сенсорних методів оцінювання:

Бальна оцінка — метод, що базується на використанні шкали з певним числом балів для оцінки кожного з органолептичних показників: смаку, аромату, зовнішнього вигляду, пінного покриву та загального враження.

Побудова сенсорного профілю — за даними описового аналізу будується графік (радарна діаграма), що відображає індивідуальний сенсорний «відбиток» кожного зразка.

Описовий метод сенсорного аналізу є одним із найважливіших методів органолептичної оцінки харчових продуктів, зокрема винної продукції. Його мета — максимально повно і точно охарактеризувати органолептичні властивості зразка на основі якісного та кількісного опису окремих сенсорних ознак [29].

На відміну від бальної системи, яка передбачає числову оцінку загальної якості, описовий метод дозволяє ідентифікувати та детально описати інтенсивність і характер кожної ознаки продукту: кольору, аромату, смаку, післясмаку та інших специфічних властивостей [27].

Загальний перелік методів сенсорного аналізу, що використовується на пивоварнях можна представити у вигляді таблиці 2.3.1:

Таблиця 2.3.1 — Методи та мета застосування на виробництві пива

Method	Example	Type of Evaluator	Application
Difference test	Triangular test Duo-trio test Directional Difference	Panelist	To find the difference between two or more samples. To match the identical samples
Descriptive test	Defining the profile of taste Quantitative-descriptive analysis®	Panelist	They provide a quantitative measure of characteristics that allows for comparison of intensity between products
Preference test	Paired comparison A-not A test	Consumers	Preference test should be performed separately and after a difference test
Drinkability test	Measuring the consumed volume of preferred beer	Consumers	Measuring the drinkability of one beer as oppose to another
Hybrid descriptive analysis	Determination of choice	Panelists and consumers	Identification of relations between the products and segregation of consumers based on their preferences
9 point hedonic scale	Ranking test Magnitude determination test	Panelists	Measuring the intensity of one or more properties

У пиві виявлено понад 1000 різних смакових елементів, і їх стає все більше, оскільки розробляються все більш чутливі аналітичні методи. Деякі з цих смаків походять із сировини (солоду, добавок, хмелю та води), але переважна більшість утворюється дріжджами під час бродіння. Хімічні та фізичні методи аналізу можуть надати багато інформації про ці сполуки; однак



Нижче наведено таблицю балової оцінки пива світлого фільтрованого.

Таблиця 2.3.2 - Характеристика та бальна оцінка органолептичних показників пива світлого фільтрованого

Показник якості	Органолептична характеристика пива	Бал	Оцінка	Примітка
1	2	3	4	5
Прозорість	Прозоре з блиском, без зависей	3	відмінно	
	Прозоре без блиску, поодинокі дрібні зависі (пилоподібні)	2	добре	
	Слабо опалесціює	1	задовільно	
	Сильно опалесціює	0	незадовільно	знімають з дегустації як нестандартне
Колір	Відповідає типу пива, знаходиться на мінімально встановленому рівні для даного типу пива	3	відмінно	
	Відповідає типу пива на середньому рівні	2	добре	
	Відповідає типу пива, максимально допустимий для даного сорту	1	задовільно	
	Не відповідає типу пива, світліше або темніше від встановленого стандартного рівня	0	незадовільно	знімають з дегустації як нестандартне
Аромат	Відмінний аромат, що відповідає даному типу пива чистий, свіжий, чітко виражений	4	відмінно	
	Добрий аромат, що відповідає типу пива, але недостатньо виражений	3	добре	
	В ароматі помітні сторонні відтінки: злегка сирний, фруктовий, дуже виражений солодовий	2	задовільно	
	Виражені сторонні тони в ароматі: фруктовий,кислуватий, дріжджовий, молодого пива та ін.	1	незадовільно	
Смак	Відмінний без сторонніх присмаків, гармонійний смак, що відповідає даному типу пива	5	відмінно	
	Добрий, чистий смак, який відповідає даному типу пива, але не дуже гармонійний	4	добре	

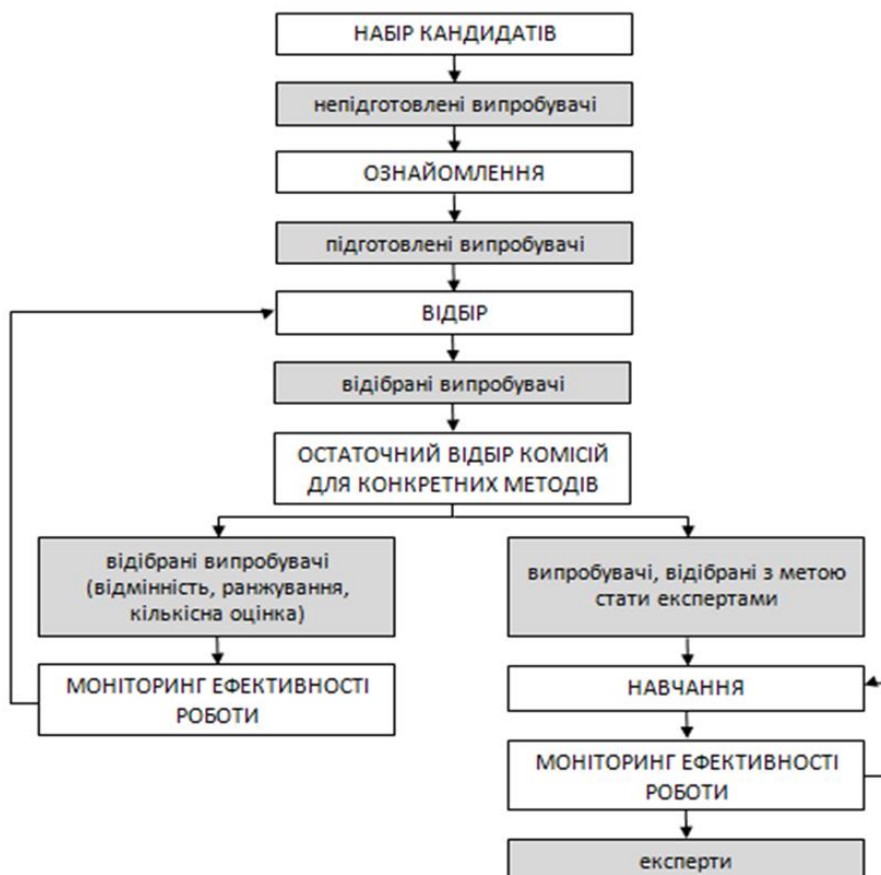
	Не дуже чистий смак, незрілий присмак молодого пива, карамельний смак, пустий, слабо виражений	3	задовільно	
	Пустий смак і сторонній присмак: дріжджовий, фруктовий гострий, кислуватий	2	незадовільно	
Хмельова гіркого	Чисто хмельова, м'яка, врівноважена, що відповідає типу пива	5	відмінно	
	Чисто хмельова, не дуже врівноважена, злегка залишкова, грубувата	4	добре	
	Хмельова, груба, залишкова або слабка, що не відповідає даному сорту пива	3	задовільно	
	Не хмельова, груба	2	незадовільно	
Піна та насиченість діоксидом вуглецю	Густа, стійка, компактна піна заввишки не менше 40 мм, стійкістю не менше 4 хв. при значному та уповільненому виділенні бульбашок газу	5	відмінно	
	Компактна стійка піна заввишки не менше 30 мм, стійкістю не менше 3 хв. при незначному і швидко зникаючому виділенні бульбашок газу	4	добре	
	Піна заввишки не менше 20 мм, стійкістю не менше 2 хв.	3	задовільно	
	Піна заввишки не менше 10 мм, стійкістю не менше 1 хв.	2	незадовільно	
	Без піни			знімають з дегустації як нестандартне

Для професійного сенсорного аналізу пива (наприклад, у навчальних програмах WSET Beer, на конкурсах та в лабораторіях) використовують той самий келих ISO 3591:1977 (Viticole / INAO) об'ємом 215–220 мл. Його яйцеподібна форма та звужена шийка ідеально вловлюють летючі ароматичні сполуки хмелю та солоду [26].

### 2.3.2. Формування дегустаційної панелі

Відбір та навчання випробувачів здійснюють у відповідності до ISO 8586: «Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors» [25]. Сенсорна оцінка може здійснюватися комісіями випробувачів наступних категорій: 1 комісія випробувачів; 2 комісія відібраних випробувачів; 3 комісія експертів. Випробувач – це будь-яка людина, яка бере участь в сенсорних випробуваннях. Випробувач може бути «непідготовленим випробувачем», тобто людиною, від якої не потрібно, щоб він задовольняв встановленим критеріям, і може бути «підготовленим випробувачем», тобто людиною, яка раніше брала участь в органолептичних випробуваннях. «Відібраний випробувач» – це людина, обрана через його здатності виконувати органолептичні тести. Групою випробувачів керує керівник. Панель дегустаторів включала 7 учасників, відібраних серед студентів та викладачів ОНТУ, які пройшли попередню підготовку.

Схема процесу відбору випробувачів у відповідності до ISO 8586:2012



## Висновки до РОЗДІЛУ 2

У цьому розділі визначено методологічну базу дослідження. Було обґрунтовано вибір зразків світлого пива, охарактеризовано їх особливості та представлено методи сенсорного аналізу, що дозволять отримати об'єктивну оцінку органолептичних якостей. Застосування бальної та описової методик разом із сенсорним профілюванням забезпечує комплексний підхід до вивчення вподобань споживачів і вдосконалення технології пива.

Методологія дослідження відповідає міжнародним вимогам. Вибрані зразки є репрезентативними. Сенсорна оцінка забезпечує надійні дані для аналізу та формування пропозицій щодо вдосконалення технології.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Визначення споживацьких переваг при виборі світлого пива

У процесі прийняття рішення про купівлю пива споживачі орієнтуються на низку сигналів, що можуть бути як внутрішніми (наприклад, аромат, смак, колір), так і зовнішніми (бренд, ціна, стиль упаковки, крафтовий статус тощо). Розуміння цих сигналів та того, як вони використовуються в різних сегментах ринку, є ключовим для ефективного просування пива, формування ціноутворення, розробки дизайну етикетки та пакування. Ці сигнали також опосередковано впливають на виробничі рішення, зокрема вибір рецептури, способу бродіння, витримки, ступеня охмелення, ароматизації тощо.

У межах проведеного сенсорного дослідження було виявлено, що результати споживчої оцінки базуються на цілісному враженні від продукту, яке зазвичай проявляється у вигляді реакції «подобається» / «не подобається». При цьому дегустатори, які брали участь у гедонічному тестуванні, були постійними споживачами пива і мали базове розуміння його сенсорних властивостей. Це дозволило більш об'єктивно оцінити відмінності між зразками на основі їх ароматичних профілів, смакових характеристик, гіркоти, післясмаку, насиченості та зовнішнього вигляду.

Варто також зазначити різницю між аналітичним і споживчим підходами. У споживчому тестуванні головним фактором є особисте сприйняття, що формує індивідуальні оцінки зразків, тоді як у дескриптивному аналізі оцінюються специфічні ознаки напою, наприклад, інтенсивність хмелевого аромату або вираженість солодової основи. В обох випадках результати свідчать про наявність виразних відмінностей між контрольним і дослідними зразками, що були отримані шляхом технологічних модифікацій (зокрема, додаванням ароматизованих інгредієнтів або зміною параметрів бродіння).

Смакові вподобання споживачів світлого пива постійно змінюються під впливом декількох факторів:

#### 1. Зростання популярності нефільтрованого та пшеничного пива

Останні десять років демонструють стабільний тренд — споживачі надають перевагу природним та менш обробленим продуктам. Нефільтроване

світле пиво сприймається як більш «живий» продукт з вираженим смаком і ароматом солоду та дріжджів. Саме тому такі зразки, як «Чайка Чорноморська» та «Бочкове нефільтроване», займають важливе місце у споживчих категоріях.

## 2. Орієнтація на м'якість та питкість

Більшість українських споживачів обирає пиво з м'яким смаком, помірною гіркотою та чистим ароматом. Це сприяє популярності пшеничних сортів — наприклад, «Лев Біле Пшеничне» та «Kronenbourg Blanc», де відчуються фруктові та пряні ноти.

## 3. Розвиток культури дегустації

Сучасний споживач стає більш вимогливим, прагне розуміти тонкощі смаку, ароматичний профіль та текстурні характеристики пива. Це привело до популяризації сенсорного аналізу, пивних фестивалів і дегустаційних подій.

## 4. Вплив європейських трендів

Український ринок значною мірою орієнтується на Західну Європу, де спостерігається тренд на:

- Пшеничні елегантні лагери;
- Легкі фруктові ноти;
- Зниження гіркоти;
- Більш насичений аромат хмелю.

## 5. Підвищення інтересу до інноваційних смаків

Хоча класичні лагери продовжують домінувати, зростає зацікавленість у нетипових смакових профілях:

- Цедра цитруса,
- Спеції,
- Коріандр,
- Легкі тропічні ноти.

Отже, результати дослідження підтверджують, що сенсорні характеристики пива відіграють ключову роль у формуванні споживчого сприйняття, особливо серед цільових груп з високим рівнем залучення. Це підкреслює важливість поєднання сенсорного аналізу з маркетинговими стратегіями під час розробки та удосконалення рецептур пива.

Анкету-опитувальник реалізували у вигляді гугл-форми. Результати анкетування оцінки споживчих уподобань проаналізували та представили у вигляді звіту. Ключовими характеристиками якісного продукту споживач називає смак, аромат та стійкість пивної піни. Отримані результати та їх аналіз наведені нижче.

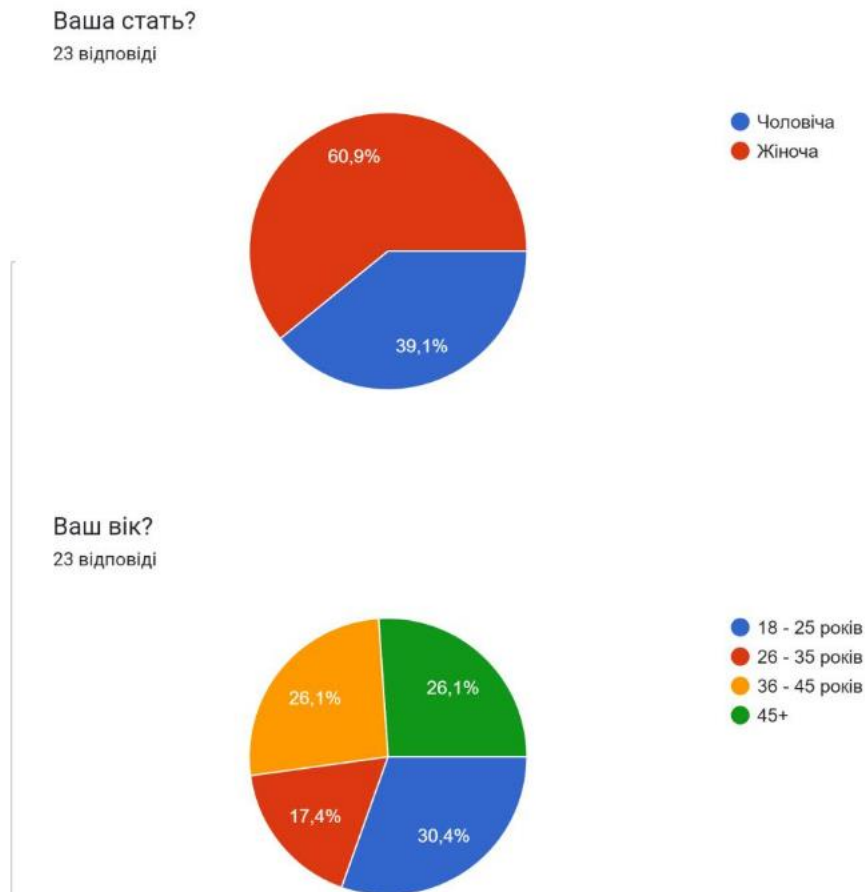


Рис 3.1 - Розподіл респондентів за статтю та віком

Ця діаграма ілюструє, що більшість опитаних — це група до 35 років. Значну частину складають респонденти групи 45+ .

Як часто Ви споживаєте пиво?  
23 відповіді

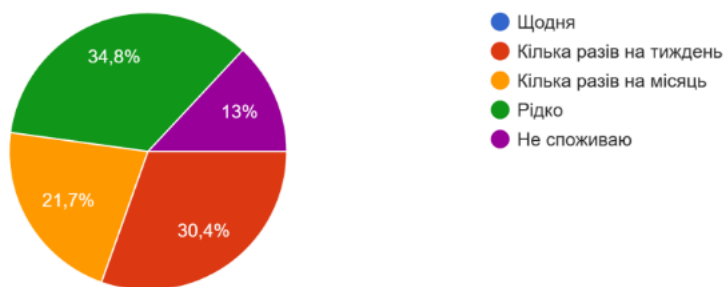


Рис 3.2 - Частота споживання пива респондентами

На рисунку показано, що більшість респондентів (близько 50%) споживають пиво доволі часто, кілька разів на тиждень або в місяць. Це дає змогу сподіватись що попит на пиво, як слабоалкогольний напій буде зростати, особливо в літній період.

Якому виду пива Ви надаєте перевагу?  
23 відповіді

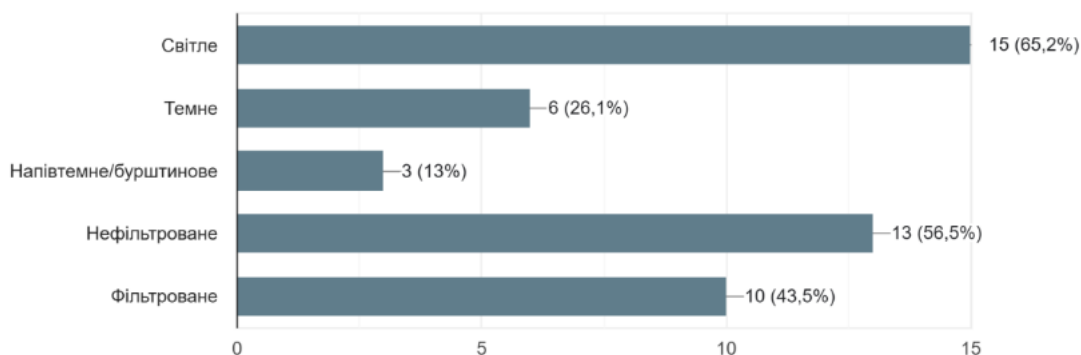


Рис 3.3 - Якому виду пива опитувачі надають перевагу

На діаграмі представлено результати опитування споживачів щодо їхніх вподобань стосовно виду пива.

Світле пиво отримало найбільшу кількість голосів. Це свідчить про його стабільну популярність серед опитаних споживачів, ймовірно завдяки м'якому смаку та легкості

Нефільтроване пиво займає другу позицію. Такий результат може вказувати на зростання інтересу до менш оброблених, більш натуральних продуктів.

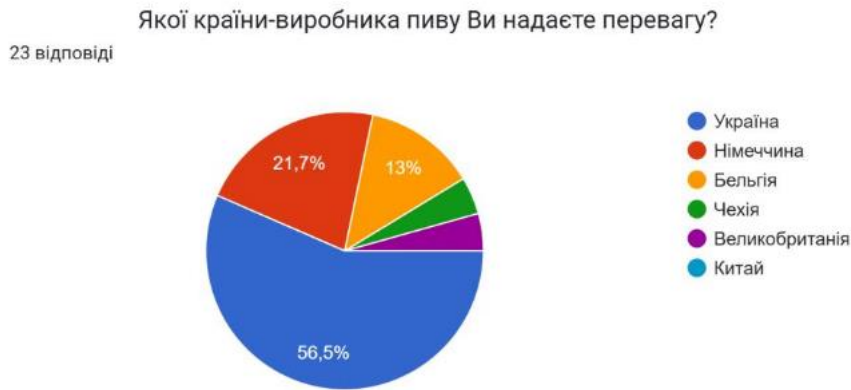


Рис 3.4 - Якої країни-виробника пива опитувачі надають перевагу  
Більшість респондентів, 56,5% віддають перевагу українському пиву. На другому місці — Німеччина.

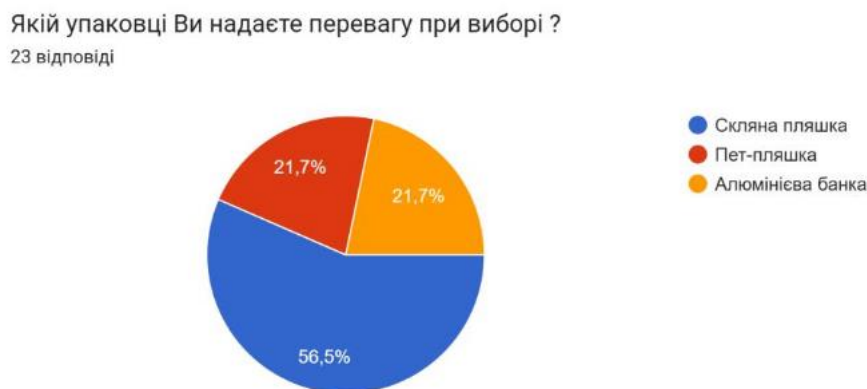


Рис.3.5 - Переваги респондентів щодо виробу тари для пива  
Більшість споживачів віддає перевагу продукту в скляній тарі. Це свідчить про те, що споживач оцінює якість продукту ще на полиці магазину та вважає таку тару традиційною, екологічною та зручною.



Рис. 3.6 — Недоліки якості пива в Україні

Однак, респонденти вважають, що деякі зразки пива представлені на ринку України мають недоліки, що знижує попит та зацікавленість споживача. Найбільшими недоліками опитані споживачі вважають: неприємний смак, слабкий аромат, нестійку піну.

Рис. 3.7 — Смаки та аромати, що найбільш подобаються споживачами



Респонденти визначили смаки та аромати, які вони б хотіли бачити в зразках, представлених українськими виробниками продукції мас-маркету. Це цитрусові освіжаючі ноти, тропічні фрукти, аромат хлібної скоринки, який вбачається як ознак натуральності продукту, а також солодкі смаки по типу «карамелі».

### 3.2. Сенсорний аналіз світлого пива за допомогою балового методу

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.

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.

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.

Рекомендується починати дегустацію зразків пива меншої екстрактивністю початкового сусла, 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 хвиликах до появи вільного від піни простору на поверхні напою. Пиво гарної якості повинне давати густу (компактну) піну, повільно виділяти пухирці вуглекислого газу.

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.

При проведенні органолептичної оцінки пива використана 25-бальна шкала

Таблиця 3.2.1 - Сенсорна оцінка досліджуваних зразків світлого (виробництво Україна)

Показник	Максимальна кількість балів	Зразок				
		Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна)	Чайка «Чорноморська» «Перша приватна броварня» (Україна)	Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine» (Україна)	Янтар «AB InBev Efes Україна» (Україна)	Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)

Колір	<b>3</b>	3	3	3	3	3
Прозорість	<b>3</b>	3	2	3	3	3
Аромат	<b>4</b>	2	2	3	3	3
Повнота смаку	<b>5</b>	3	2	2	3	3
Хмельова гіркота	<b>5</b>	3	2	2	3	3
Піна і насиченість діоксидом	<b>5</b>	3	3	3	2	3
Загальна кількість балів	<b>25</b>	17	14	16	17	18

Найвищу оцінку, 18 балів отримав зразок пива **Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)**. Він показав найкращий результат. Однак, за показниками повнота смаку, хмельова гіркота, піностійкість набрав середній бал «3». Всі інші зразки отримали низькі бали за смак, хмельову гіркоту та післясмак свідчать про спрощений сенсорний профіль, що не відповідає очікуванням дегустаційної комісії.

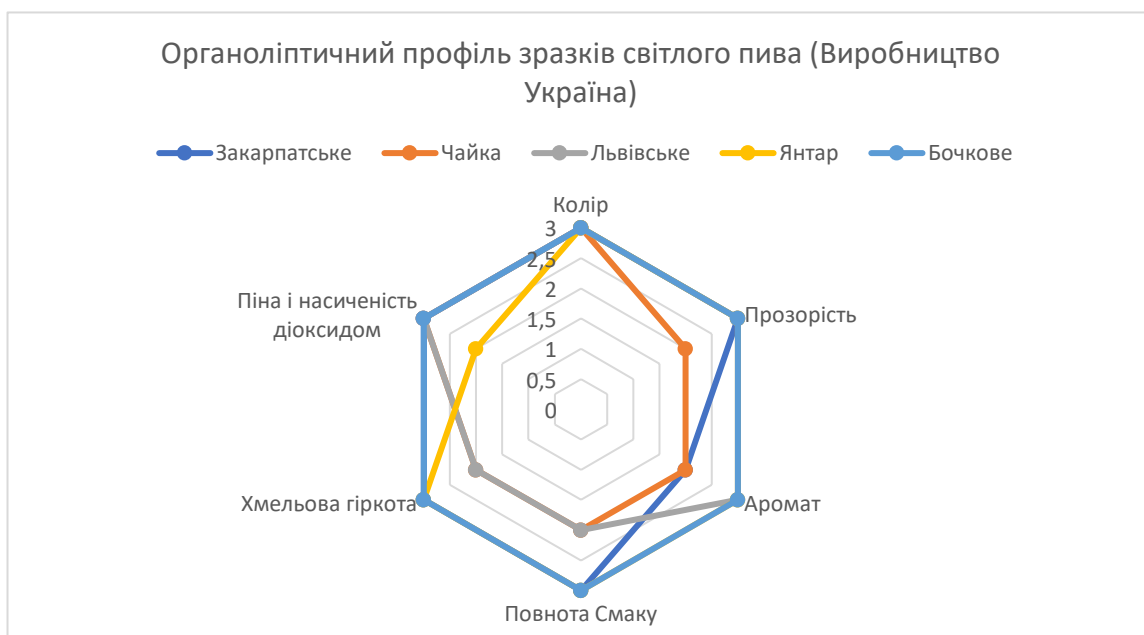


Рис. 3.2.1 — Профілограма органолептичних показників світлого пива виробництва Україна

Зразки пива закордонних виробників обирали різних країн, але за схожістю характеристик для можливого порівняння з українським виробником. Випробувачі також вказали на не виражені смакові та ароматичні властивості зразків (наведені в табл. 3.2.2)

Таблиця 3.2.2 - Сенсорна оцінка досліджуваних зразків світлого пива (імпортована продукція)

Показник	Максимальна кількість балів	Зразок				
		Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)	Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина)	Karlova Krčma (Карлова Корчма) «Podkovář» (Подковань) (Чехія)	Amsterdam Premium 1680 (Амстердам) (Ноланд)	Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва)
Колір	3	3	3	3	3	3
Прозорість	3	3	2	2	2	3
Аромат	4	3	3	3	1	3
Повнота смаку	5	4	3	2	3	4
Хмельова гіркота	5	4	3	3	3	3
Піна і насиченість діоксидом	5	4	3	3	3	3
Загальна кількість балів	25	21	17	16	15	19

Найвищий бал отримав зразок **Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)**. Це класичний комерційний пілснер. Його охарактеризували як легкий, чистий і більш європейський смак, з балансом якісного солоду та відчутної хмелевої гіркоти.

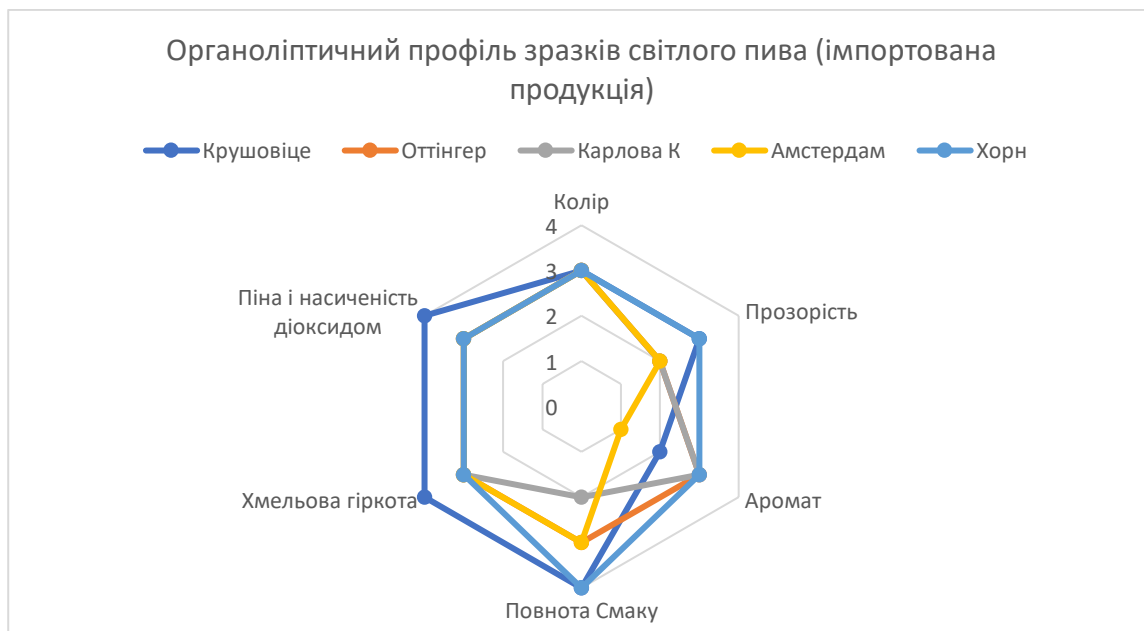


Рис. 3.2.2 — Профілограма органолептичних показників світлого пива (імпортована продукція)

Найнижчу оцінку (15 балів) отримав зразок **Amsterdam Premium (Амстердам) 1680 (Holand)**. Це класичний лагер, питкий, легкий, смак максимально нейтральний та простий, без складних смаків та ароматів. Піна біла, але дуже швидко осідає (1-2 хвилини).

### 3.3 Сенсорний аналіз світлого пива за допомогою методу флейвору

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 5-бальні шкали або інші

одиниці виміру, які відкладають на осях, число яких відповідає числу виділених і оцінюваних складових.

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 - залишкова солодкість, кислотність, хмельова гіркота, інтенсивність, післясмак, карбонізація; аромат - солодовий, хлібний, квітковий, трав'янистий, пряний, цитрусовий, медовий, карамельний.

Отже, аналізуючи відповіді респондентів, представлені в таблицях нижче, можна сформулювати сенсорний профіль для кожного досліджуваного зразка пива.

Таблиця 3.2.3 - Результати сенсорної оцінки пива за інтенсивністю ароматів (у середньому за 7 експертами), (виробництво Україна)

Ароматичний дескриптор	Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна)	Чайка «Чорноморська» «Перша приватна броварня» (Україна)	Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine» (Україна)	Янтар «AB InBev Efes Україна» (Україна)	Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)
Солодовий	1	0	0	0	0
Хлібний	3,4	1,8	2,4	2,2	2,4
Квітковий	0	0	0	0	0
Трав'янистий	1	1	0	0	1,2
Пряний	0	0	1,4	0	0
Цитрусовий	1	0	2,2	0	0
<b>Загальна інтенсивність</b>	<b>2</b>	<b>2,6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Оцінивши результати за шкалою інтенсивності основних сенсорних показників, дегустатори відзначили, що більшість зразків мають добре виражену хлібну ноту. Згідно з отриманими даними, усі зразки пива загалом відповідають встановленим технологічним та органолептичним нормам.

Таблиця 3.2.4 -Результаті сенсорної оцінки пива за інтенсивністю ароматів (у середньому за 7 експертами), (імпортована продукція)

Ароматичний дескриптор	Krušovice (Крушовице) «Heineken» (Чехія)	Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина)	Karlova Křma (Карлова Корчма) «Podkovář» (Подковань) (Чехія)	Amsterdam Premium 1680 (Амстердам) (Holand)	Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва)
Солодовий	0	0	0	0	0
Хлібний	3	1,6	2	2,6	2
Квітковий	0	1	1,4	0	1,2
Трав'янистий	0	0	1,4	0	0
Пряний	0	0	1,6	0	0
Цитрусовий	0	0	0	0	0
Медовий	0	1	2,4	0	0
Карамельний	1	0	0	0	0
<b>Загальна інтенсивність</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2,2</b>	<b>2</b>

Зразки імпортованої продукції також показали стабільні дескриптори «хлібний, пряний медовий». Їх сенсорні профілі вирізняються більш стабільним поєднанням смаку, аромату та пінної стійкості, що свідчить про якісну сировину й дотримання особливостей відповідних технологій пивоваріння.

Таблиця 3.2.5 - Результаті сенсорної оцінки пива за смаком (у середньому за 7 експертами), (виробництво Україна)

Показник/ дескриптор	Дослідні зразки				
	Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна)	Чайка «Чорноморсь ка» «Перша приватна броварня» (Україна)	Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine» (Україна)	Янтар «AB InBev Efes Україна» (Україна)	Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)
Залишкова солодкість	1	1	1	1	1
Кислотність	1,8	1,8	1,6	2	2
Хмельова гіркота	2,2	2,4	2	2	2
Інтенсивність	2	1,4	2	2,1	2,2
Післясмак	1	1	1	1,8	2
Карбонізація	1,8	1,6	1,4	2	2,6

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. Профілограма смаку (рис. 3.2.3) показує результати відповідно до поставлених критеріїв, відмінність між зразками пива.

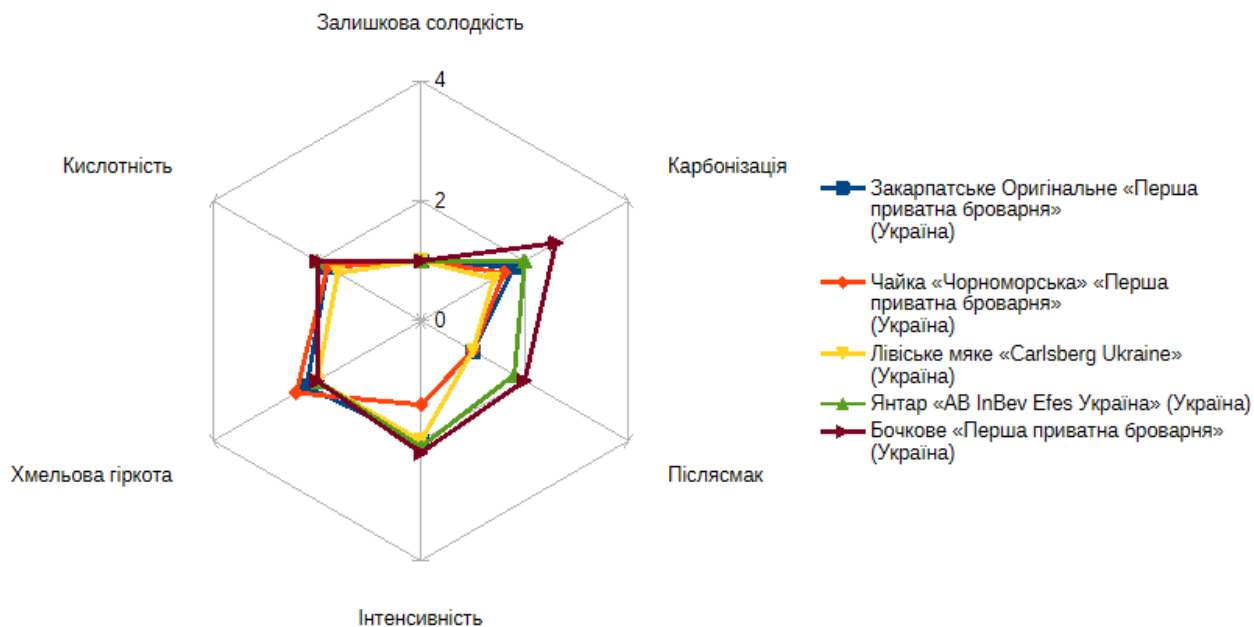


Рис 3.2.3 - Профілограма смаку досліджуваних зразків (виробництво Україна)

Таблиця 3.2.6 - Результаті сенсорної оцінки пива за смаком (у середньому за 7 експертами), (імпортована продукція)

Показник/ дескриптор	Дослідні зразки				
	Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)	Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина)	Karlova Krěma (Карлова Корчма) «Podkovář» (Подковань) (Чехія)	Amsterdam Premium (Амстердам) 1680 (Holand)	Horn (Хорн) «Volfas Engelman» (Литва)
Залишкова солодкість	0	0	0	0	0
Кислотність	1,6	2,4	2	0,8	0
Хмельова гіркота	2,2	2,6	3	3	2
Інтенсивність	3,2	2,6	2,4	2,8	3
Післясмак	3,2	2,2	3,6	1	1,8
Карбонізація	3,2	2,2	2	2	2,2

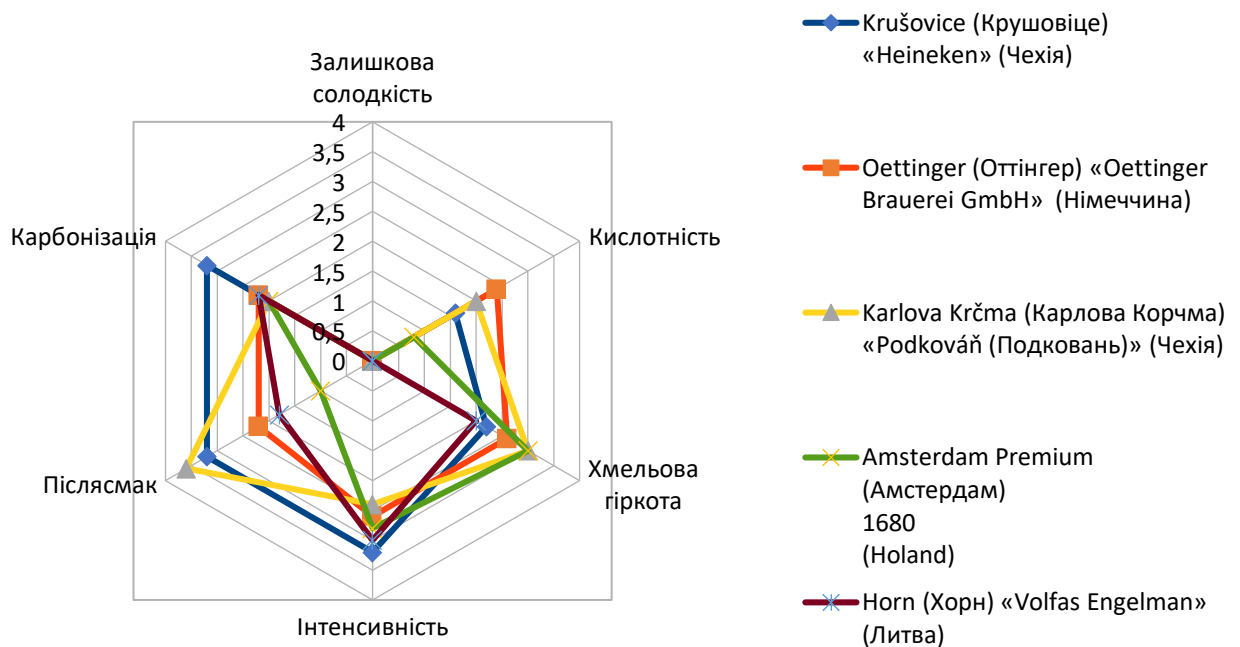


Рис. 3.2.4 - Профілограма смаку досліджуваних зразків (імпортована продукція)

Аналізуючи отримані сенсорні профілі можна сказати, що імпортне світле пиво відповідає технологічним стандартам комерційного пивоваріння. Його профіль повністю відповідає заявленим стилям (Czech Pale Lager та International Pale Lager), забезпечуючи високу питкість, еталонну чистоту смаку та правильний баланс між солодовою солодкістю та хмелевою свіжістю, що робить його кращим вибором для дегустаційних панелей. Українське пиво, з представлених зразків, менш вибагливе, більш просте за своїми смаковими та ароматичними дескрипторами. Часто мають надмірно сухий, «водянистий» смак через високий ступінь збродження та активне використання несолодженої сировини (кукурудзяна або рисова крупа, мальтозна патока). Це знижує стійкість піни та позбавляє пиво класичної хлібно-солодової текстури. Але в той же час, в їхньому ароматичному профілі повністю відсутні такі типові дефекти, як діацетил (який у надлишку надає присмак прогірклого вершкового масла) та ДМС / диметилсульфід (присмак вареної кукурудзи або овочів).

Таким чином, сенсорне дослідження дозволяє не лише виявити лідерів серед пивних зразків за якісними характеристиками, але й надати обґрунтовані висновки щодо потенціалу вдосконалення рецептури та виробничих процесів для окремих торгових марок.

На основі проведених органолептичних досліджень проведено комплексний аналіз.

Таблиця 3.2.7 - Загальне враження (у середньому за 7 експертами) (в-тво Україна)

Показник/ дескриптор	Дослідні зразки				
	Закарпатське Оригінальне «Перша приватна броварня» (Україна)	Чайка «Чорноморська» «Перша приватна броварня» (Україна)	Львівське м'яке «Carlsberg Ukraine» (Україна)	Янтар «AB InBev Efes Україна» (Україна)	Бочкове «Перша приватна броварня» (Україна)
Текстура	водянисте	водянисте	водянисте	водянисте	водянисте
Загальне враження	2	1,4	1,6	2,4	2,6
Чистота профілю	свіже	свіже	свіже	свіже	свіже
Гармонійність	1,6	2	1,2	2,2	2,6
Відповідність стилю /типовість	3	2,2	2	3	3

Усі п'ять протестованих зразків українського походження («Закарпатське Оригінальне», «Чайка Чорноморська», «Львівське М'яке», «Янтар» та «Бочкове») продемонстрували абсолютну тотожність за дескриптором «Чистота профілю», отримавши характеристику «свіже». Це свідчить про високий рівень сучасної мікробіологічної чистоти та стабільності на українських пивоварнях (ППБ, Carlsberg Ukraine, AB InBev Efes), де ризики явних дефектів бродіння зведені до мінімуму. Однак, зворотним боком такої стерильності є показник «Текстура», який у 100% дослідних зразків визначено як «водянисте». Це підтверджує системну схильність українського мас-маркету до глибокого зброджування суслу та використання технології High Gravity Brewing (високоцільне пивоваріння з подальшим розведенням водою). Пиво

втрачає щільне солодове «тіло», стаючи легким і менш текстурним, що суттєво відрізняє його від класичних імпортованих європейських зразків.

«Янтар» та «Бочкове» від «Перша приватна броварня» стали очевидними фаворитами серед локальних брендів. Пиво «Янтар» показало хорошу гармонійність (2,2) та високу типовість стилю (3.0), що конвертувалось у 2,4 бала загального враження. Абсолютним лідером аналізу визнано «Бочкове». Воно отримало найвищі оцінки за всіма ключовими параметрами: гармонійність (2,6), відповідність стилю (3.0) та загальне враження (2,6 бала). Навіть за умови водянистої текстури, технологам вдалося досягти найкращого балансу між солодовою солодкістю та хмелевим компонентом.

Надана дегустаційна матриця українських брендів наочно ілюструє головну проблему локального промислового пивоваріння — **дефіцит повнотілості та текстури**. Максимальна оцінка за загальне враження серед кращих українських зразків зупинилася на позначці **2,6 бала з 5**, а середня оцінка по групі склала всього **2,0 бала**.

Таблиця 3.2.8 - Загальне враження (у середньому за 7 експертами) (імпортована продукція)

Показник/ дескриптор	Дослідні зразки				
	Krušovice (Крушовіце) «Heineken» (Чехія)	Oettinger (Оттінгер) «Oettinger Brauerei GmbH» (Німеччина)	Karlova Křma (Карлова Корчма) «Podkován (Подковань) » (Чехія)	Amsterdam Premium (Амстердам) 1680 (Holand)	Horn (Хорн) «Volfas Engelman » (Литва)
Текстура	легке	легке	густе	легке	легке
Загальне враження	3,3	2,4	1,6	2	2,2
Чистота профілю	свіже	свіже	Не дуже свіже	несвіже	свіже
Гармонійність	3,3	2,6	2	2	2,6
Відповідність стилю /типовість	3,2	2,8	2,4	2	2,6

На відміну від українського сегменту, де спостерігалася абсолютна водянистість, імпортована група демонструє різноманітність за дескриптором «Текстура». Чотири зразки (Krušovice, Oettinger, Amsterdam, Horn) мають

дескриптор «легке», що в контексті європейського пивоваріння означає високу питкість, але без втрати солодової основи (на відміну від порожньої «водянистості»). Особливо виділяється чеський зразок *Karlova Krčma*, який отримав характеристику «густе», що свідчить про високу щільність початкового сусла та значний залишковий екстракт.

Проте за показником «**Чистота профілю**» імпортна група виявилася менш стабільною. *Karlova Krčma* отримала оцінку «**Не дуже свіже**», що часто вказує на початкові процеси старіння (окислення) пива через тривалу логістику або порушення умов зберігання. *Amsterdam Premium* отримав критичний дескриптор «**несвіже**», що свідчить про наявність явних ознак редукції, засвіченого хмелю (skunky) або сильного окислення (картонні ноти), які зруйнували баланс.

**Абсолютний лідер («Krušovice»):** зразок від чеського заводу *Heineken* продемонстрував найвищі результати в усьому дослідженні. Він отримав максимальні оцінки за загальним враженням (**3,3 бала**), гармонійністю (**3,3**) та відповідністю стилю (**3,2**). Це підтверджує статус *Krušovice* як еталонного комерційного пилснера з ідеальним балансом свіжості, легкої текстури та шляхетної хмелевої гіркоти.

Група аутсайдерів («Amsterdam Premium» та «Karlova Krčma»): незважаючи на статус імпорту, ці зразки провалили дегустацію. Amsterdam Premium через «несвіжість» профілю втратив баланс, отримавши всього 2.0 бали за всіма ключовими метриками. Найгірший результат показала чеська *Karlova Krčma*. Попри привабливу «густу» текстуру, дефект «не дуже свіжого» профілю та низька гармонійність (2.0) опустили загальне враження до критичних 1,6 бала. Це доводить, що навіть щільне солодове тіло не здатне компенсувати втрату свіжості продукту.

Імпортна група зразків продемонструвала значно вищий якісний потенціал: найкращий зразок (*Krušovice*) досяг оцінки 3,3 бала, що недосяжно для жодного українського аналога. Імпортне пиво пропонує експертам цікавіші текстурні рішення (від легких і питких до густих та повнотілих). Однак дослідження виявило головну вразливість імпорту на українському ринку —

ризик втрати свіжості під час транспортування та дистрибуції. Якщо бренд контролює логістику (Krušovice, Oettinger), він стає беззаперечним лідером дегустації. Якщо ж логістичний ланцюжок порушено (Amsterdam, Karlova Krčma), пиво стрімко втрачає свої аналітичні переваги, поступаючись навіть простішим, але стабільно «свіжим» локальним зразкам.

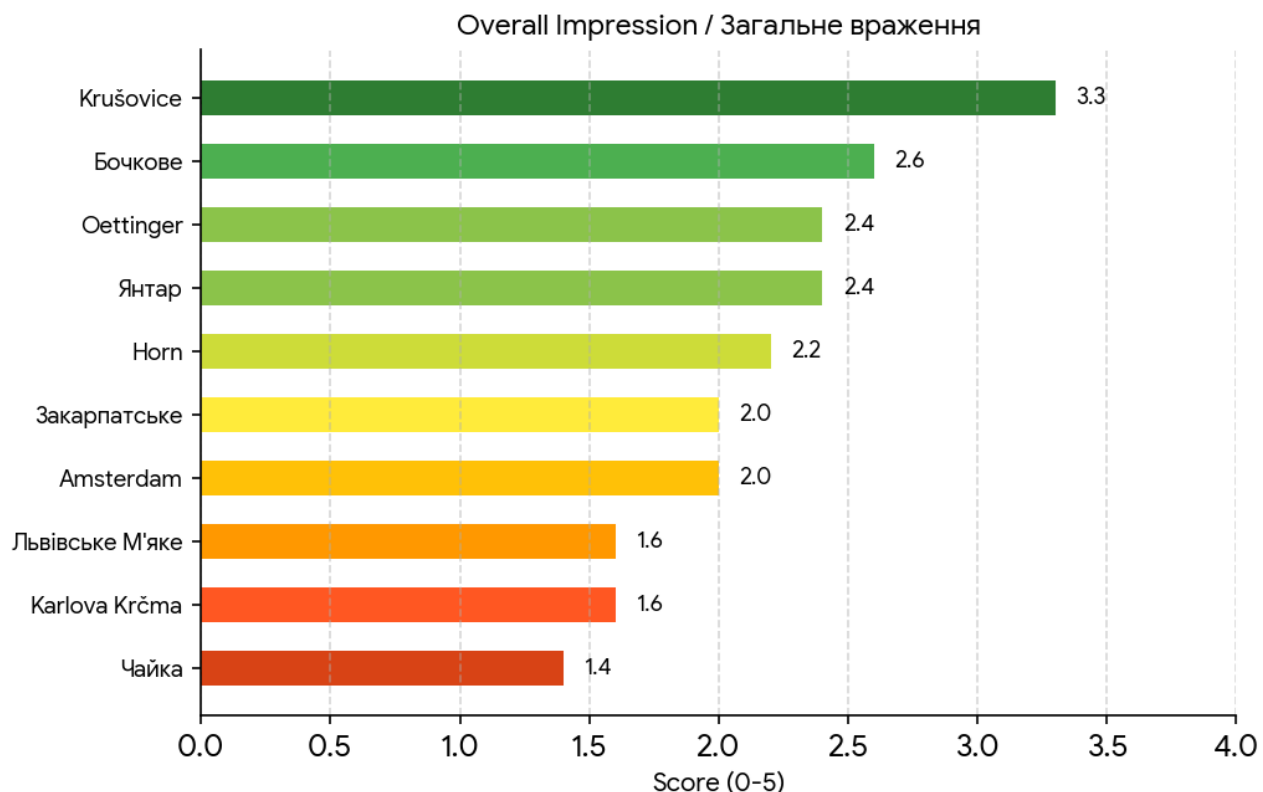


Рис. 3.2.5 - Візуалізація рейтингу «загальне враження»

Імпорт продемонстрував як найвищий бал у дослідженні (Krušovice — 3,3), так і падіння в аутсайдери (Karlova Krčma — 1,6; Amsterdam — 2,0). Це підтверджує теорію про те, що якість імпорту в Україні не є константою і критично залежить від свіжості партії та логістики. Стабільна «сірість» локального ринку 1,4 до 2,6 бала. Жоден локальний зразок не впав нижче 1,4 через гарантовану «свіжість», але й не зміг піднятися вище 2,6 через системну «водянистість» текстури.

Таблиця 3.2.9 - Зведена порівняльна таблиця дегустаційного аналізу

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Назва дослідного зразка	Krušovice (Heineken)	Бочкове (ППБ)	Oettinger (Oettinger Brauerei)	Янтар (AB InBev Efes)	Horn (Volfas Engelman)	Закарпатське Оригінальне (ППБ)	Amsterdam Premium 1680	Львівське М'яке (Carlsberg)	Karlova Křema (Podkovář)	Чайка «Чорноморська» (ППБ)
Країна походження	Чехія	Україна	Німеччина	Україна	Литва	Україна	Нідерланди	Україна	Чехія	Україна
Текстура	Легке	Водянисте	Легке	Водянисте	Легке	Водянисте	Легке	Водянисте	Густе	Водянисте
Чистота профілю	Свіже	Свіже	Свіже	Свіже	Свіже	Свіже	Несвіже	Свіже	Не дуже свіже	Свіже
Гармонійність (з 5)	3,3	2,6	2,6	2,2	2,6	1,6	2	1,2	2	2
Відповідність стилю (з 5)	3,2	3	2,8	3	2,6	3	2	2	2,4	2,2
Загальне враження (з 5)	3,3	2,6	2,4	2,4	2,2	2	2	1,6	1,6	1,4

### Висновки до РОЗДІЛУ 3

У ході проведеного сенсорного аналізу зразків світлого пива різного походження було визначено їх органолептичні характеристики за методами ранжування, бальної оцінки та флейвор-профілювання. Отримані результати дозволяють зробити низку важливих висновків щодо якості, споживчих переваг та технологічного потенціалу досліджених зразків.

У кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження та порівняльний сенсорний аналіз промислових зразків пива світлих сортів лагерного типу вітчизняного та іноземного виробництва.

1. Встановлено технологічні закономірності формування текстури напоїв. Результати дослідження виявили системну розбіжність у показнику повнотілості («тіла» пива) між порівнюваними групами. Для 100% дослідних зразків українського мас-маркету («Закарпатське Оригінальне», «Чайка "Чорноморська"», «Львівське М'яке», «Янтар», «Бочкове») визначено дескриптор «водянисте». Це є прямим наслідком широкого впровадження вітчизняними заводами технології високощільного пивоваріння (High Gravity Brewing) з глибоким ступенем зброджування сусла та використанням несоложеної сировини з метою інтенсифікації виробництва. Натомість більшість імпортованих зразків європейської школи (*Krušovice, Oettinger, Horn*) зберегли дескриптор «легке», що вказує на вищу концентрацію залишкового екстракту та оптимальний баланс солодової основи.

2. Аналіз чистоти профілю показав стабільність, якість та отримав оцінку «свіже». Це свідчить про високий ступінь автоматизації вітчизняних підприємств та ефективний контроль мікробіологічних ризиків, що мінімізує появу таких дефектів бродіння, як діацетил або диметилсульфід.

3. Імпортована продукція показала нестабільність зразків. Дескриптори «несвіже», «не дуже свіже» визначені в зразках вказують на високу вразливість імпортованої продукції до процесів хімічного старіння (окислення) та фотодеградації (руйнування ізогумулонів) під час тривалого транспортування та складського зберігання.

4. За результатами комплексного оцінювання всіх зразків світлого пива, абсолютним лідером дослідження визнано зразок Krušovice (Чехія) з результатом 3,3 бала, який продемонстрував еталонну гармонійність (3,3 бала) та відповідність заявленому стилю чеського Пілснера (3,2 бала). Серед вітчизняних зразків найкращі аналітичні показники показало пиво «Бочкове» від ППБ (2,6 бала), технологам якого вдалося досягти найвищої гармонійності смаку (2,6) та типовості стилю (3,0) в умовах полегшеної текстури сусла. Найнижчі позиції зайняли українська «Чайка "Чорноморська"» (1,4 бала) через надмірну спрощеність смакового балансу та чеська Karlova Křtma (1,6 бала), де густа та повнотіла текстура була повністю нівельована дефектом втрати свіжості.

Імпортне пиво провідних європейських брендів за умов суворого дотримання логістичних ланцюжків має беззаперечну органолептичну перевагу над локальним продуктом за рахунок глибини букету, благородства хмелевої гіркоти та збалансованої щільності. Разом з тим, вітчизняна продукція виграє у стабільності та гарантованій свіжості. Для підвищення конкурентоспроможності українського пива масового сегмента на внутрішньому та зовнішньому ринках рекомендовано оптимізувати процеси високощільного пивоваріння в напрямку збільшення частки якісного солодового екстракту, що дозволить позбутися дефекту «водянистості» та підвищити загальну гармонійність готового продукту.

Таким чином, результати сенсорного аналізу дозволяють не лише встановити реальний рівень якості представлених на ринку зразків, а й визначити перспективні напрями вдосконалення органолептичних властивостей українського пива для підвищення його конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках.

## РОЗДІЛ 4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

### 4.1 Удосконалення технології виробництва світлого фільтрованого пива

У результаті проведення бальної та описової сенсорної оцінки було виявлено, що деякі зразки світлого пива, зокрема українського виробництва та частково імпортовані зразки, мають недоліки за окремими органолептичними показниками:

- знижена насиченість;
- слабка ароматика;
- нестійка піна;
- гіркота без гармонії.

Це свідчить про потенціал удосконалення рецептури для досягнення стабільної якості й привабливості для споживача.

На основі сенсорного аналізу виявлено, що ключовими факторами, які впливають на сприйняття світлого пива споживачами, є баланс між солодовістю та гіркотою, стабільність піни, виразність аромату. У деяких зразках (наприклад, Obolon або Corona) відчувалась недостатня насиченість або слабкий ароматний профіль.

На основі проведеного аналізу сенсорних профілів дослідних зразків, з метою ліквідації системного дефекту «водянистості» текстури вітчизняного пива та підвищення його загальної гармонійності, пропонуються такі комплексні зміни до нормативно-технічної документації та технологічного процесу:

1. Для корекції органолептичного дескриптора «водянисте» та формування збалансованого солодового «тіла» напою необхідно **скоригувати специфікацію солодового засипу**. Використання карамельного або мюнхенського солоду (до 5% від загальної маси) дозволить надати глибини смаку без затемнення кольору. Введення карамельних солодів дозволяє наситити сусло високомолекулярними декстринами та незброджуваними цукрами. Це надає готовому пиву необхідної густини, округлості, покращує

колоїдну стабільність та піноутворення, а також збагачує смак тонкими хлібно-горіховими нотами, не розводячи при цьому до небажаного затемнення колірної гама світлого лагера (колір залишається в межах нормативних 4–8 одиниць EBC).

Для реалізації запропонованої рецептури (з урахуванням введення 3–5% карамельного/мюнхенського солоду та 5–10% кукурудзяної чи рисової крупи) класичний одновідварний або багатопаузний настійний (інфузійний) метод затирання є оптимальним. Затирання проводиться за багатопаузною інфузійною схемою у затиральному апараті. Змішування подрібненого солоду та несолодженої сировини з водою (затирання) починається при гідромодулі 1:3,5–1:4 (на 1 кг зернопродуктів — 3,5–4 л технологічної води).

Графік температурних пауз затирання суслу за інфузійною схемою

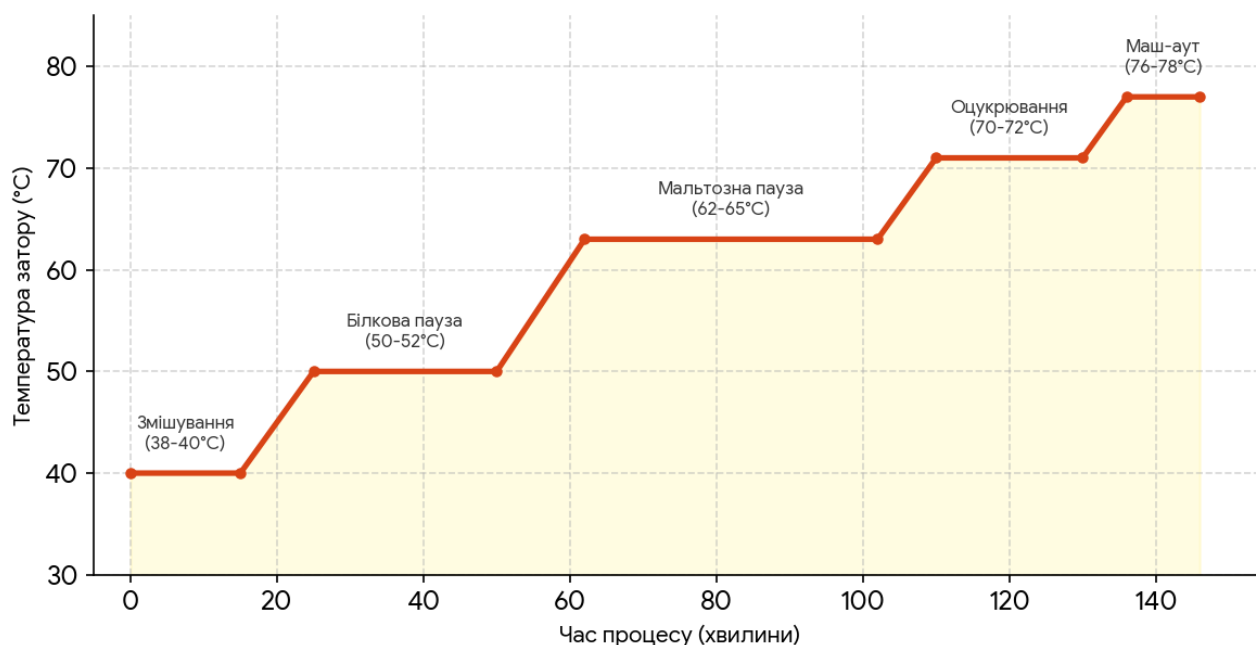


Рис. 4.1.1 - Пропонований графік температурних пауз затирання (температурно-часовий профіль затору)

2. З метою подолання проблеми «застреваючої», грубої гіркоти, характерної для масових українських брендів через використання низькоякісних хмелевих екстрактів, пропонується перейти на багатоетапне охмелення з використанням пресованого або гранульованого (Type 90) благородного та ароматичного хмелю.

**Удосконалення хмелевої ароматики.** Використання ароматичних сортів хмелю — Citra, Saaz, Cascade — дає змогу збагатити букет пива та зробити його сучаснішим. Рекомендується комбінувати класичний чеський хміль Saaz (Жатецький) для формування базової благородної гіркоти на початку кип'ятіння сусла, та сучасні ароматичні сорти Citra або Cascade на фінальних хвилинах кип'ятіння, або шляхом впровадження технології сухого охмелення (Dry Hopping) у танки доброджування. Це дозволить збагатити букет лагера ефірними оліями, додавши свіжих трав'янисто-пряних, легких цитрусових та квіткових дескрипторів. Смак стає сучаснішим, а хмелева гіркота сприймається як «м'яка» та «округла», що швидко згасає на фініші.

3. У промисловому виробництві бюджетного пива використання кукурудзяної крупи, рисової січки або мальтозної патоки є поширеним методом здешевлення та підвищення виходу спирту. Проте надмірна екстрактивність цих компонентів призводить до критичного зниження насиченості смаку та втрати типовості солодового напою.

Зменшення використання кукурудзи або рису. Їх частку слід обмежити її сумарну частку в межах 5–10% від загальної маси засипу (із повною заміною патоки на натуральну зернову сировину).

4. Для досягнення ідеальної чистоти профілю, яка була зафіксована у лідера дослідження (Krušovice), пропонується подовжити тривалість низькотемпературної лагеризації в циліндро-конічних танках (ЦКТ). Після завершення головного бродіння та редукації діацетилу необхідно забезпечити плавне зниження температури пива до мінусових значень (1–2 °C) та витримати напій на цьому етапі щонайменше 14–21 добу. При температурі 1–2 °C відбувається ефективно природне осадження залишків дріжджів, хмелевих смол та білково-танінових комплексів. Це призводить до природного освітлення пива, підвищення його мікробіологічної стійкості, повної асиміляції залишків «зелених» пивних ароматів (ацетальдегіду) та формування філігранно чистого, освіжаючого профілю «свіжого» лагера із тривалим терміном зберігання без додавання консервантів.

## 4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу

З метою забезпечення стабільної якості світлого пива на виробництві доцільно впровадити регулярний сенсорний контроль як частину внутрішньої системи контролю якості. Для цього необхідно:

- Створити постійну дегустаційну панель, до якої входять технологи, лаборанти, маркетологи
- Розробити стандартизовані дегустаційні листи для щотижневої оцінки партій
- Запровадити процедуру відбракування партій, які не відповідають сенсорному профілю бренду
- Проводити щоквартальне коригування рецептури за результатами дегустацій споживачів

Такі дії дозволяють адаптувати смакові характеристики продукту до ринку, своєчасно виявляти зміни в сировині або технологічному процесі.

На пивоварнях ЄС широко застосовуються практики вдосконалення на основі сенсорного тестування.

Наприклад:

- Heineken має постійну сенсорну лабораторію.
- Budweiser проводить подвійне тестування: на етапі доброджування і перед фасуванням.
- Вітчизняна Оболонь щомісяця оновлює сенсорний протокол продукції.

У найближчі роки можна очікувати такі ключові інновації:

### 1. Розширення використання інформаційних технологій

Сенсорні панелі, цифрові модулі оцінки, автоматизація збору даних, електронні дегустаційні карти — усі ці інструменти стають стандартом у пивоварінні.

### 2. Розвиток безалкогольних світлих сортів

Технологія деалкоголізації постійно вдосконалюється, що дає змогу створювати насичені безалкогольні лагери з типовим смаком.

### 3. Холодна хмелізація

Метод dry-hopping у лагерному пивоварінні стає все популярнішим, формуючи нові ароматичні профілі світлого пива.

### 4. Технології зниження калорійності

Створення “легких” версій світлого пива без втрати смаку — один із важливих ринкових напрямів.

### 5. Біотехнологічні удосконалення

Розвиток спеціальних штамів дріжджів, що дозволяють керувати ароматичним профілем, зменшити побічні ноти та посилити фруктові відтінки.

Таблиця 4.2.1 - Основні етапи сенсорного контролю

Етап процесу	Контрольовані показники	Сенсорна характеристика
Подрібнення солоду	Запах подрібненого солоду	Солодовий, хлібний, карамельний аромат
Затирання сусла	Аромат затору	Вологий солод, хліб, легкий пряний аромат
Кип'ятіння сусла з хмелем і добавками	Формування основного аромату, інтенсивність пряно-цитрусових нот	Аромати хмелю, апельсина, коріандру
Охолодження та бродіння	Початок ферментації, первинні аромати	Фруктові ефіри, слабкий спиртовий тон
Доброджування	Гармонізація ароматів, очищення профілю	Стабілізація цитрусово-пряного аромату, легка хмелева гіркота
Готове пиво	Повноцінна оцінка зовнішнього вигляду, аромату, смаку, післясмаку	Солодовий, апельсиновий, пряний, легка гіркота, цитрус, хміль

Сенсорний контроль дозволяє відстежити формування цільового ароматичного профілю пива з новими інгредієнтами та змінами технології. Такий підхід дозволяє створити конкурентоспроможний продукт з підвищеною органолептичною цінністю.

## Висновки до РОЗДІЛУ 4

Удосконалення технології світлого пива повинне базуватись на результатах сенсорного аналізу. Внесення змін до рецептури (особливо в частині використання хмелю та солоду) дозволить покращити смак і аромат продукту, а впровадження систематичного сенсорного контролю на виробництві — забезпечити стабільність якості. Це відкриває можливості для створення нових сортів пива зі складним ароматичним та смаковим профілем, здатних конкурувати з продукцією європейських пивоварень.

Удосконалена рецептура дозволить забезпечити підвищення аромату та смакової виразності без використання штучних ароматизаторів або екстрактів, що відповідає сучасним трендам екологічності, натуральності та традиційності виробництва.

Запропоновані зміни в технологічній схемі можуть бути впроваджені без суттєвих капіталовкладень, оскільки зміна складу засипу чи використання нового сорту хмелю в стандартному технологічному циклі дозволить зберегти ресурсну ефективність виробництва.

Таким чином, сенсорний підхід виступає не лише інструментом оцінювання, а й основою для інновацій у рецептурі й технології виготовлення пива, орієнтованого на сучасного споживача. Запропоноване вдосконалення технології є доцільним з позиції підвищення органолептичних характеристик пива, адаптації продукту до сучасних ринкових вимог та розширення асортиментного ряду підприємств малого та середнього пивоваріння.

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці на підприємствах з виробництва пива є важливим аспектом забезпечення безпечних умов роботи персоналу. Дотримання вимог охорони праці сприяє мінімізації ризиків, пов'язаних із шкідливими та небезпечними факторами, які виникають у технологічному процесі та лабораторії сенсорного аналізу.

### 5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів пивоварного виробництва.

Пивоварне виробництво відноситься до об'єктів харчової промисловості із середнім рівнем техногенної небезпеки. У процесі виготовлення пива використовуються високі температури, пари, тиск, обертові механізми, а також ємності під надлишковим тиском, що зумовлює необхідність дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки

Основними шкідливими та небезпечними виробничими факторами є:

- Висока температура в зоні варіння сусла
- Ризик опіків при роботі з гарячою водою та парою
- Підвищений рівень шуму від насосного та компресорного обладнання
- Можливість травмування обертовими елементами обладнання
- Ризик вибуху при роботі з тиском у ЦКТ або балонах з CO<sub>2</sub>
- Хімічні речовини (мийні засоби, дезінфектанти) під час миття тари та ємностей

### 5.2 Заходи щодо безпеки праці

Для запобігання нещасним випадкам і хронічним захворюванням на робочому місці мають бути впроваджені наступні заходи:

- Проведення вступного, первинного та періодичного інструктажу з охорони праці;
- Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): рукавиці, фартухи, захисні окуляри, взуття з металевими вставками

- Встановлення витяжної вентиляції в зоні з відкритим хмелем і бродінням;
- Наявність газоаналізаторів CO<sub>2</sub>;
- Чітке маркування небезпечних зон, трубопроводів та гарячих поверхонь;
- Забезпечення герметичності резервуарів та шлангів;
- Введення обов'язкових медичних оглядів.

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів у лабораторії сенсорного аналізу це як важлива частина виробничого процесу пива і має потенційно небезпечні та шкідливі фактори, які необхідно враховувати:

- Використання хімічних реактивів для аналізу може призвести до утворення токсичних парів.
- Шум та вібрація від обладнання.
- Невідповідний рівень освітлення, що може спричиняти втому зору.
- Ризик розвитку плісняви у випадку недотримання чистоти приміщення.
- Монотонність роботи, тривала концентрація уваги під час сенсорного аналізу.

Вимоги охорони праці до організації робочого місця працівника у лабораторії сенсорного аналізу

- Робочі столи та обладнання повинні бути ергономічно розташовані, щоб забезпечити зручність під час роботи.
- Крісло повинно мати регульовану висоту, спинку та підлокітники.
- Забезпечення наявності витяжних систем для видалення парів
- Все обладнання повинно бути сертифікованим і відповідати вимогам безпеки.
- Електричні прилади повинні бути заземлені, а їх справність — регулярно перевірятися.
- Забезпечення працівників лабораторними халатами, захисними рукавичками, масками або респіраторами (у випадках високої концентрації парів).

- Використання захисних окулярів при роботі з хімічними речовинами

Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря в робочій зоні лабораторії:

- Температура повітря повинна підтримуватися в межах 18–22 °С.
- Відносна вологість повітря — 40–60%.
- Швидкість руху повітря — не більше 0,2 м/с.
- Концентрація парів спирту у повітрі не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК). Для етилового спирту це 1000 мг/м<sup>3</sup>.
- Регулярна вентиляція приміщення: загальнообмінна вентиляція або спеціальні витяжки.
- Установка датчиків контролю рівня спиртових парів та інших летких речовин та проведення регулярного моніторингу загазованості.
- Освітлення має бути рівномірним, без тіней і бліків.
- Інтенсивність освітлення — не менше 300–500 люкс.
- Використання джерел світла, які максимально наближені до природного спектру.
- Забезпечення робочих зон додатковими світильниками для точних операцій.

Заходи щодо зменшення рівня шуму та вібрації :

- Рівень шуму у лабораторії не повинен перевищувати 60–70 дБ.

### 5.3 Стандарти безпеки

На підприємстві рекомендується впровадити міжнародні стандарти:

- ISO 45001 — Система управління охороною праці;
- HACCP — Контроль критичних точок у виробництві;
- ISO 22000 — Система управління безпекою харчових продуктів.

Ці стандарти сприяють зменшенню ризиків, прозорості процесів та безпеці споживача.

Додатково необхідно розробити план евакуації на випадок аварійної ситуації (вибух, витік газу, пожежа) і навчити персонал алгоритму дій.

## 5.4 Пожежна безпека та евакуація

На пивоварнях, де є парові котли, спиртові рідини і балони з CO<sub>2</sub>, необхідна ретельна пожежна безпека:

- Наявність вогнегасників біля кожної технологічної ділянки;
- Розробка плану евакуації;
- Проведення навчань персоналу з дій у разі аварії.

Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки:

- Забезпечення лабораторії сучасною системою пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння.

- Використання негорючих матеріалів для оздоблення стін, підлоги та стелі.

- Лабораторія повинна бути забезпечена порошковими або вуглекислотними вогнегасниками.

- Розміщення вогнегасників у доступних місцях з маркуванням.

- Приміщення повинно мати чітко позначені та вільні евакуаційні шляхи.

- Регулярно проводити навчання з евакуації персоналу.

- Проведення регулярних тренувань із застосування засобів пожежогасіння.

- Ознайомлення працівників з планом дій у разі виникнення пожежі

Дотримання норм охорони праці — запорука безперебійної та безпечної роботи пивоварного підприємства. Впровадження інструктажів, ЗІЗ, систем ISO і постійний контроль середовища (шум, газ, температура) дає змогу мінімізувати виробничі ризики.

Таким чином, дотримання вимог охорони праці під час виробництва пива є невід'ємною частиною безпечної та ефективної діяльності пивоварного підприємства.

## РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 6.1 Визначення інноваційного бюджету впровадження проекту

Інноваційний бюджет (Іін) – це сукупність витрат на проведення науково-дослідних робіт (НДР), спрямованих на удосконалення технології виробництва світлого пива із застосуванням методів сенсорного аналізу.

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;

$C_{ndr}$  – вартість проведення НДР;

$V_{pkr}$  – витрати на розробку пробних зразків пива;

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

$V_{dor}$  – витрати на вдосконалення рецептури;

$V_{ser}$  – витрати на сертифікацію;

$V_{pat}$  – витрати на патентування

#### Кошторис витрат на НДР

Ціна НДР визначається за формулою  $C_{ndr} = V_{ndr} + П + ПДВ$ , де  $V_{ndr}$  – витрати на проведення прикладних НДР;

$П$  – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);  $ПДВ$  – податок на додану вартість (20%).

$V_{ndr}$  визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у табл. 6.1.

В кошторис також можуть введені додаткові статті витрат, наприклад, оренда приладів. Додаткові статті розміщують після статті «Амортизаційні відрахування». 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.

Таблиця 6.1 - Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	1090
2. Паливо та енергія	40,6
3. Заробітна плата	1371,96
4. Відрахування на соціальні заходи	301,83
5. Амортизаційні відрахування	736
6. Інші витрати	354,03
7. Накладні витрати	1168,32
<b>ВСЬОГО</b>	<b>5062,74</b>

### **Матеріали.**

Для проведення дослідження світлого пива було використано:

- 10 банок світлого (5 банок – українського виробництва і 5 банок європейських виробників)
- кількість дегустаторів — 5 осіб
- об'єм на одного — 100 мл кожного зразка

Середня ціна 1 пляшки пива — 30–50 грн → приймаємо 50 грн

Витрати: 10 зразків × 50 грн = 500 грн

Додатково (повторні дослідження, фізико-хімічні аналізи) = 490 грн

### **Витрати на матеріали для нейтралізації смаку**

Для нейтралізації смаку при дегустації використовувались хлібні палички за (ДСТУ 7517:2014) із пшеничного борошна. Загальні технічні умови із розрахунку 10г на кожний продукт на кожного випробувача, тобто вистачить 250г хлібних паличок і це 5 упаковок по 20грн. Загальні витрати на матеріали для нейтралізації смаку становлять 100 грн.

Підсумок витрат на сировину склав  $500 + 490 + 100 = 1090$  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 1 день із застосуванням ноутбуку і було витрачено 4 години на роботу безпосередньо із пристроєм.

Ноутбук витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, тобто щодня:  $0,5 \text{ кВт} * 4 \text{ години} = 2,0 \text{ кВт}$

За 2 дні було використано:

$$2,0 \text{ кВт} * 2 \text{ дні} = 4,0 \text{ кВт.}$$

Крім того потрібно врахувати витрати на освітлення приміщення. Прийmemo, що в приміщенні лабораторії 15 ламп по 60 Вт, які працювати по 3 години на добу 2 дні. Таким чином, отримуємо:

$$15 \text{ шт} * 60 \text{ Вт} * 3 \text{ години} * 2 \text{ дні} = 5,4 \text{ кВт}$$

Будемо для цілей розрахунку вважати, що паливо витрачено не було, оскільки дослідження проводилось після закінчення опалювального сезону. Таким чином, паливо та енергія буде дорівнювати 9,4 кВт. Розрахуємо у гривнях вартість палива та енергії:

$$9,4 \text{ кВт} * 4,32 = \mathbf{40,6 \text{ грн.}}$$

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.

6.2 Орієнтовний склад учасників НДР, їх заробітна плата та ступінь участі

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн /міс	Тривалість роботи, дн.	Ступінь участі, %
Студент-дослідник	15 000	1	100
Науковий керівник кафедри	25 000	1	100
Лаборант	12 000	1	10

Розраховуємо суму заробітної плати:

$$(15000 * 100\% + 25000 * 100\% + 12000 * 10\%) * 1 / 30 = \mathbf{1371,96 \text{ грн.}}$$

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

Відрахування дорівнюють:

$$1371,96 * 22\% = \mathbf{301,83 \text{ грн}}$$

**Амортизаційні відрахування** беремо від вартості основних виробничих фондів за нормативами до кожної групи фондів, які використовують при

проведенні НДР, основного та додаткового обладнання, комп'ютерної техніки, інших фондів, крім приміщення.

Виходячи з терміну їх використання, необхідно розраховувати амортизаційні відрахування. Для розрахунку пропонуємо використовувати прямолінійний метод, за яким річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. Отже, наведемо мінімальні строки корисного використання груп ОЗ

Зокрема, для групи 4 – машини та обладнання (з них електронно-обчислювальних машини, інші машини для автоматичного оброблення інформації, пов'язані з ними засоби зчитування або друку інформації, пов'язані з ними комп'ютерні програми (крім програм, витрати на придбання яких визнаються роялті, та/або програм, які визнаються нематеріальним активом), інші інформаційні систем комутатори, маршрутизатори, модулі, модеми, джерела безперебійного живлення та засоби їх підключення до телекомунікаційних мереж, телефон мікрофони і рації, вартість яких перевищує 40000 гривень) складає 2 роки; для групи 6 – інструменти, прилади, інвентар, меблі складає 4 роки.

Тому, якщо вартість ноутбуку, що був використаний у дослідженні 35000 грн, а термін його корисного використання 4 роки, при цьому ліквідаційна вартість 0 грн, то річні амортизаційні відрахування складуть  $(35000 - 0) / 4 = 8750$  грн.

Проте, для досліджень ми його використовували 1 місяць, відповідно отримуємо:  $8750 \text{ грн} / 12 \text{ місяців} * 1 \text{ місяць} = \mathbf{729,16 \text{ грн}}$ .

Також, вартість інструментів, приладів, інвентаря та меблів, які були задіяні у процесі досліджень, прийемо на рівні 25 000 грн, а строк корисного використання їх становитиме 10 років, ліквідаційна вартість 0 грн. Тоді, річні амортизаційні відрахування складуть  $(25000 - 0) / 10 = 2500$  грн.

Для цілей дослідження були безпосередньо використані 1 день, відповідно отримуємо:

$$2500 \text{ грн} / 365 \text{ днів у році} * 1 \text{ день} = 6,85 \text{ грн.}$$

$$\text{Разом сума амортизаційних відрахувань: } 729,16 + 6,84 = \mathbf{736 \text{ грн}}$$

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5. В нашому випадку інші витрати дорівнюють:

$$(1090 + 40,6 + 1371,96 + 301,83 + 736) * 10\% = \mathbf{354,03 \text{ грн.}}$$

Накладні витрати - у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6. У нашому прикладі накладні витрати дорівнюють:

$$(1090 + 40,6 + 1371,96 + 301,83 + 736 + 354,03) * 30\% = \mathbf{1168,32 \text{ грн}}$$

$$\text{Вндр} = \mathbf{5062,74 \text{ грн}}$$

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

$$\text{Цндр} = 5062,74 + 5062,74 * 20\% + 5062,74 * 20\% = \mathbf{7087,83 \text{ грн.}}$$

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

$$\text{Вкон} = 7087,83 * 5\% = 354,39 \text{ грн}$$

$$\text{Впкр} = 7087,83 * 6\% = 425,26 \text{ грн}$$

$$\text{Векс} = 7087,83 * 5,5\% = 389,83 \text{ грн}$$

$$\text{Вдор} = 7087,83 * 10\% = 708,78 \text{ грн}$$

$$\text{Всер} = 7087,83 * 20\% = 1417,56 \text{ грн}$$

$$\text{Впат} = 0 - \text{т.к. патентування інновацій не було проведено.}$$

Таким чином,  $\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Впкр} + \text{Векс} + \text{Вдор} + \text{Всер} + \text{Впат}$   
 $\text{Іін} = 354,39 + 7087,83 + 425,26 + 389,83 + 708,78 + 1417,56 + 0 = \mathbf{10383,56 \text{ грн.}}$

## Висновки до РОЗДІЛУ 6

У даному розділі було розділі було проведено економічне обґрунтування проекту з удосконалення технології виробництва світлого пива із застосуванням методів сенсорного аналізу. Таким чином економічній частині було визначено:

- ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР);
- витрати на формування концепції;
- витрати на виконання проектної розробки пробних зразків соків;
- витрати на експериментальні дослідження сенсорного аналізу.

В науковій роботі врахували подальші витрати на доробку пробних зразків і витрати на сертифікацію продукції.

Економічний розрахунок інноваційного бюджету проекту з удосконалення технології виробництва світлого пива, становить **17471,39 грн**

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі виконано комплексне дослідження сучасного стану технології пивоваріння, практики сенсорного аналізу та можливостей їх інтеграції з метою удосконалення якості пива. На основі теоретичного аналізу, експериментальних даних та розроблених рекомендацій сформульовано такі основні висновки:

1. Аналіз класифікації пива показав, що у світовій та вітчизняній практиці вона базується на таких основних ознаках, як тип бродіння, колір, вміст екстрактивних речовин, рівень алкоголю та особливості сировини. При цьому найбільш поширеним сегментом є світле пиво, яке характеризується стабільними органолептичними властивостями та високим рівнем споживчого попиту.

2. Огляд нормативної документації засвідчив, що виробництво пива регламентується комплексом міжнародних і національних стандартів, які встановлюють вимоги до сировини, технології виробництва, показників якості та безпеки продукції. Особливе значення мають стандарти, що регулюють проведення сенсорного аналізу, який є важливим інструментом оцінювання якості пива.

3. Встановлено основні споживчі уподобання при виборі пива. На основі анкетування та дегустаційних сесій виявлено, що перевага надається напоям із чистим та гармонійним смаком, вираженим ароматом і тривалим післясмаком без дефектів. Це визначає напрями вдосконалення технологічного процесу та рецептур.

4. Було обґрунтовано вибір зразків світлого пива, охарактеризовано їх особливості та представлено методи сенсорного аналізу, що дозволять отримати об'єктивну оцінку органолептичних якостей. Застосування бальної та описової методик разом із сенсорним профілюванням забезпечує комплексний підхід до вивчення вподобань споживачів і вдосконалення технології пива.

5. Встановлено технологічні закономірності формування текстури напоїв. Для 100% дослідних зразків українського мас-маркету («Закарпатське Оригінальне», «Чайка "Чорноморська"», «Львівське М'яке», «Янтар»),

«Бочкове») визначено дескриптор «водянисте». Натомість більшість імпортованих зразків європейської школи (Krušovice, Oettinger, Horn) зберегли дескриптор «легке», що вказує на вищу концентрацію залишкового екстракту та оптимальний баланс солодової основи. Імпортована продукція показала нестабільність зразків. В той час як аналіз чистоти профілю українських зразків показав стабільність, якість та отримав оцінку «свіже».

6. За результатами комплексного оцінювання всіх зразків пива світлого абсолютним лідером дослідження визнано зразок Krušovice (Чехія) з результатом 3,3 бала, який продемонстрував еталонну гармонійність (3,3 бала) та відповідність заявленому стилю чеського пilsнера (3,2 бала). Серед вітчизняних зразків найкращі аналітичні показники показало пиво «Бочкове» від ППБ (2,6 бала), технологам якого вдалося досягти найвищої гармонійності смаку (2,6) та типовості стилю (3,0) в умовах полегшеної текстури суслу.

7. Для підвищення конкурентоспроможності українського пива масового сегмента на внутрішньому та зовнішньому ринках рекомендовано оптимізувати процеси високоцільного пивоваріння в напрямку збільшення частки якісного солодового екстракту, що дозволить позбутися дефекту «водянистості» та підвищити загальну гармонійність готового продукту.

Запропоновані наступні зміни щодо удосконалення технології світлого пива. 1.Скоригувати специфікацію солодового засипу. Використання карамельного або мюнхенського солоду (до 5% від загальної маси) дозволить надати глибини смаку без затемнення кольору. 2.Використання ароматичних сортів хмелю — Citra, Saaz, Cascade — дає змогу збагатити букет пива та зробити його сучаснішим. 3.Зменшення використання кукурудзи або рису. Їх частку слід обмежити її сумарну частку в межах 5–10% від загальної маси засипу. 4.Пропонується подовжити тривалість низькотемпературної лагеризації в циліндро-конічних танках (ЦКТ).

8. Розраховано економічну ефективність впровадження удосконаленої технології, яка свідчить про фінансову доцільність застосування запропонованих змін на малих та середніх пивоварнях за рахунок покращення

якості продукції, підвищення її ринкової вартості та зростання обсягів реалізації.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило ефективність інтеграції методів сенсорного аналізу у технологічний процес пивоваріння для удосконалення органолептичних властивостей напою та задоволення сучасних вимог споживчого ринку.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council [Веб-сайт]. URL: [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) (дата звернення: 07.03.2026).

2. Regulation (EC) No 852/2004 on the hygiene of foodstuffs [Веб-сайт]. URL: [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) (дата звернення: 07.03.2026).

3. Reinheitsgebot — Баварський закон про чистоту пива, 1516 р. [Веб-сайт]. URL: [britannica.com](http://britannica.com) (дата звернення: 07.04.2026).

4. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива [Текст]: підручник / В. А. Домарецький ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Інкос, 2004. — 426 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.27381>

5. Андрієвський С. Технологія пивоваріння: навч. посіб. Київ : Центр учб. Літ., 2018. - 260 с.

6. Гринченко І. Ф., Степаненко А. М. Технології харчових продуктів: Пиво і слабоалкогольні напої. — Харків: ХНАУ, 2019. — 180 с.

7. Василенко О. М. Технологія бродильних виробництв: підручник. — Київ: Ліра-К, 2021. - 312 с.

8. Пелех В.Г. Технологія пива. — Львів: ЛНУ, 2008.

9. Коломієць Н. Г. Сенсорний аналіз харчових продуктів: теорія і практика. — Київ: НУХТ, 2020. — 148 с.

10. ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [Веб-сайт]. URL: [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com) (дата звернення: 20.05.2026).

11. Мартиненко Т. М., Гаплик О. Ю. Використання сенсорного аналізу в оцінці якості пива. // Харчова наука і технологія. — 2022. — № 1(18). — С. 45–52.

12. Cherevychna N. I. Global trends and innovations in the craft brewing market // ХНЕУ ім. С. Кузнеця. — 2025. — Р. 83–86.

13. Українське пивоваріння 2025–2026: виклики, конкуренція та нові можливості розвитку крафту на Beer&Craft Drink Forum 2026. Журнал «Ягідник». 2026. URL: <https://www.jagodnik.info/ukrayinske-pyvovarinnya-2025->

[2026-vyklyky-konkurenciya-ta-novi-mozhlyvosti-rozvytku-kraftu-na-beer-amp-craft-drink-forum-2026/](#)

14. Kunze W. Technology Brewing and Malting. — Berlin: VLB, 2014 [Веб-сайт]. URL: [vlb-berlin.org](#) (дата звернення: 23.05.2026).

15. Шикіна Н. О., Дорошенко О. В. Дослідження ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні // Товари і ринки. — 2025. — № 3. — С. 45–56.

16. Науково-аналітичний B2B проект «Напої. Технології та Інновації». URL: [https://techdrinks.info/wp-content/uploads/2025/01/Beer\\_4\\_102\\_2024.pdf](https://techdrinks.info/wp-content/uploads/2025/01/Beer_4_102_2024.pdf) (дата звернення: 03.05.2026).

17. Павлишин О. Р., Чернецька О. П. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку пива в Україні в умовах євроінтеграції // Економічний часопис (ДБТУ / КНУТД). — 2024. — С. 156–161.

18. Barth-Haas Group. The Barth Report: Hops and Beer Market Analysis, 2023 [Веб-сайт]. URL: [barthhaas.com](#) (дата звернення: 05.12.2025).

19. A Year of Correction for Craft Beer, With Early Signals of Recovery. Brewers Association. URL: <https://www.brewersassociation.org/association-news/a-year-of-correction-for-craft-beer-with-early-signals-of-recovery/> (date of access: 03.03.2026).

20. Euromonitor International. Beer in Ukraine: Market Analysis Report, 2023 [Веб-сайт]. URL: [euromonitor.com](#) (дата звернення: 07.03.2026).

21. Види та сорти пива: як навчитися розрізняти - Блог Alcomag. Купить алкогольные напитки в интернет-магазине алкоголя в Украине - Alcomag. URL: <https://alcomag.ua/ua/news/vidy-i-sorta-piva-kak-nauchitsya-razlichat/> (дата звернення: 03.05.2026).

22. Гордон Стронг, Крістен Енгланд. Програма сертифікації пивних суддів(ВІСР) Стилевий довідник. <https://www.bjcp.org/>. URL: <https://dev.bjcp.org/exam-certification/program/studying/beer-exam-study-guide/>.

23. Які основні категорії та стилі пива? Leading Beverage Can Packaging Manufacturer - Hiuiер. URL: <https://www.hiuiерpack.com/uk/what-are-the-main-categories-and-styles-of-beer-in-2025.html> (дата звернення: 03.04.2026).

24. ISO 4121:2003. Sensory analysis — Guidelines for the use of quantitative response scales [Веб-сайт]. URL: [iso.org](https://www.iso.org) (дата звернення: 07.04.2026).

25. ISO 8586:2012 "Sensory analysis - General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors" [Веб-сайт].

URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76667.html> (дата звернення: 05.12.2025).

26. ISO 3591:1977 Sensory analysis — Apparatus — Wine-tasting glass [Веб-сайт]. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/9002.html> (дата звернення: 05.12.2024).

27. ДСТУ 7103:2020 Пиво. Методи визначення органолептичних показників, об'єму продукції та герметичності закупорювання. БУДСТАНДАРТ Online - нормативні документи будівельної галузі України. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=91294](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91294) (дата звернення: 13.04.2026).

28. ISO 20613:2019. Sensory analysis — General guidance for the application of sensory analysis in quality control. — 2019. — 11 p. : online resource. <https://www.iso.org/standard/68549.html>

29. ISO 13299:2016. Sensory analysis — Methodology — General guidance for establishing a sensory profile. — 2016. — 41 p. : online resource. <https://www.iso.org/standard/58042.html>

30. Хмелярство. Терміни та визначення понять. ДСТУ 3300:2007 [Веб-сайт]. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=91443](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91443) (дата звернення: 05.12.2025).

31. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО Магістр ден. форми навчання галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво спец. G 13 Харчові технології освітньо-наукової програми "Сенсорний аналіз в харчових технологіях" / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. А. Тіглова та ін. ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНТУ, 2025. — 23 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.6706933>

32. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з освітнього компонента "Науково-дослідницький практикум" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищої освіти галузі знань "Виробництво та технології" спец. 181 "Харчові технології" ступеню "магістр" освітньо-наукової програми "Сенсорний аналіз в харчових технологіях" ден. форми навчання / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, Т. А. Манолі та ін. ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 23 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2004441>

33. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін "Сенсорний аналіз в харчовій промисловості: для здобувачів СВО Магістр, спец. 181 "Харчові технології" ден. форми навчання. Ч. 1 : Створення сенсорного профілю продукта / Н. В. Каменева, Т. А. Манолі, О. Г. Тараненко, О. А. Тітлова ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 50 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1826871>

34. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. О. Тітлова та ін. ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : Гельветика, 2020. — 304 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1439050>

35. Конспект лекцій з освітнього компонента "Сучасні методи сенсорного аналізу" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищої освіти галузі знань "Виробництво та технології", спец. 181 "Харчові технології", ступеню вищої освіти магістр освітньо-наукової програми "Сенсорний аналіз в харчових технологіях" ден. форми навчання / Т. А. Манолі, Н. В. Каменева, О. В. Василик, Я. О. Баришева ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 62 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2247342>

36. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з освітнього компонента "Сучасні методи сенсорного аналізу" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищої освіти галузі знань "Виробництво та технології" спец. 181 "Харчові технології" ступеню вищої освіти магістр, освітньо-наукової програми "Сенсорний аналіз в харчових технологіях" ден. форми навчання / Т. А. Манолі, Н. В. Каменева, О. В. Василик та ін. ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 32 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2246925>

37. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія / В. А. Піддубний, М. Ф. Кравченко, А. О. Чагайда, С. В. Красножон ; за ред. В. А. Піддубного ; Нац. ун-т харч. технологій ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — Київ : Кондор, 2017. — 374 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 354-372. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNTcnv.BibRecord.160425>

38. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін "Сенсорний аналіз в харчовій промисловості" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО Магістр, спец. 181 "Харчові технології" ден. форми навчання. Ч. 2 : Створення сенсорного профілю продукта / Н. В. Каменева, Т. А. Манолі, О. Г. Тараненко, О. А. Тітлова ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 33 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1827026>

39. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін "Сенсорний аналіз в харчовій промисловості" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО Магістр, спец. 181 "Харчові технології" ден. форми навчання. Ч. 3 : Створення сенсорного профілю продукта / Н. В. Каменева, Т. А. Манолі, О. Г. Тараненко, О. А. Тітлова ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 31 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1827026>

40. Sensory evaluation techniques / M. C. Meilgaard, G. V. Civille, B. T. Carr. — 5 edition. — Boca Raton, USA, 2016. — online resource.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-14w/DocumentDescription?ocid=OdONAHT.1974700>

41. Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control / R. P. Carpenter, D. H. Lyon, T. A. Hasdell. — 2000. — 210 p. : online resource.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1974856>

42. ДСТУ ISO 5495:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Метод парного порівняння (ISO 5495:1983, IDT) [Текст] : Нац. стандарт України. Чинний від 2006-07-01. Надано чинності: від 21 березня 2005 р. № 67 з 2007-07-01. Уведено вперше / Внесено: ТК 23 "Продукція садів, виноградників і виноробна продукція" ; пер. з англ. і науково-техн. ред.: А. Авідзба та інш. — Вид. офіц. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006. — 7 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.55448>

43. ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT) [Текст] : Нац. стандарт України. Чинний від 2006-10-01. Надано чинності: від 25 травня 2005 р. № 128 з 2006-10-01. Уведено вперше / Внесено: Техн. комітет "Продукція садів, виноградників і виноробна продукція" (ТК 23) ; пер. з англ. і науково-техн. ред.: А. Авідзба та інш. — Вид. офіц. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006. — 10 с. — Чинний від 2006-10-01.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.55494>

## ЛИСТ ДЕГУСТАЦІЇ ПИВА

### сенсорне оцінювання методом флейвору

(Інтенсивність визначається по 5-ти бальній шкалі де: 1 — ледь відчутний, 2 — слабкий, 3 — помірний, 4 — сильний, 5 — домінуючий/різкий.)

Назва: \_\_\_\_\_ Стиль: \_\_\_\_\_

Дегустатор: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

### 1. ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД (APPEARANCE)

**Колір:** Солом'яний - Блідо-солом'яний - Золотий - Насичений золотий - Бурштиновий — Мідний - Коричневий — Чорний

**Прозорість:** Сяюча (*Кришталево чисте*) |---1---|---2---| Тьмяна (*Ледь опалесцентне*) |---4---|---5---| Каламутна (*дефект для класичного лагера*)

**Піна:** Слабка|-----| Хороша |-----| Стійка біла шапка (*Швидко зникає, Дрібнозерниста / Мереживна*)

**Примітки:**

---

### 2. АРОМАТ ТА СМАК (AROMA & TASTE)

**Характеристики аромату (ORTHONASAL OLFACTION):**

Група	Дескриптори	Інтенсивність	Примітки
<b>Солодові</b>	<input type="checkbox"/> Зерновий ( <i>висівки</i> )	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Хлібний ( <i>багет, скоринка</i> )	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Солодкий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Тости	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Горіховий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Карамель	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Іриска	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Шоколад	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Кава	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Мед	1 2 3 4 5	
<b>Хмелеві</b>	<input type="checkbox"/> Квітковий ( <i>польові квіти, жасмин</i> )	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Трав'янистий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Пряний	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Землистий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Цитрусовий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Хвойний	1 2 3 4 5	

<b>Дріжджовий</b> (фруктиві ефіри - для лагерів дефект)	<input type="checkbox"/> Банан	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Яблуко	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Груша	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Гвоздика	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Фенольний	1 2 3 4 5	
<b>Інше:</b>	<input type="checkbox"/> Чистий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Свіжий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Недостатньо виражений	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Сторонні відтінки	1 2 3 4 5	

**Інтенсивність:** Слабкий |---1---|---2---| Середній |---4---|---5---| Сильний

**Баланс:** Солодкий |---1---|---2---| Нейтральний |---4---|---5---| Гіркий/Різкий

### Характеристики смаку (TASTE FLAVOR):

Група	Дескриптори	Інтенсивність	Примітки
<b>Солодкість</b>	<input type="checkbox"/> Залишкова солодова	1 2 3 4 5	
<b>Гіркота</b>	<input type="checkbox"/> М'яка	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Недостатньо злагоджена	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Груба	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Слабка	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Хмелева	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Тривала	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Танінна	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Відразлива	1 2 3 4 5	
<b>Кислинка</b>	<input type="checkbox"/> Свіжа (цитрусова)	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Чиста	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Різка (оцтова, молочна)	1 2 3 4 5	
<b>Алкогольність</b>	<input type="checkbox"/> Спиртуозність	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Обпікаючий	1 2 3 4 5	
<b>Інше:</b>	<input type="checkbox"/> Гармонійний	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Відповідає типу пива	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Пустий	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Слабовиражений	1 2 3 4 5	
	<input type="checkbox"/> Неприємний	1 2 3 4 5	

**Інтенсивність:** Слабкий |---1---|---2---| Середній |---4---|---5---| Сильний

**Баланс:** Солодкий |---1---|---2---| Нейтральний |---4---|---5---| Гіркий/Різкий

### Примітки:

### 3. ДЕФЕКТИ (OFF-FLAVORS)

Позначте, якщо відчуваєте сторонні присмаки або аромати:

□ <b>Діацетил:</b> вершкове масло, попкорн, іриска.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>ДМС:</b> варена кукурудза, варена капуста, овочі.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Ацетальдегід:</b> зелене яблуко, сирий гарбуз.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Окисленість:</b> мокрий картон, папір, несвіжість, медовий приторний тон, винний.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Скунс (Light-struck):</b> запах скунса через дію світла, котячий.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Метал:</b> смак монети, заліза або крові.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Фенол:</b> пластик, аптечка, медикаменти, дим, гвоздика, перець.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Ізовалеріановий:</b> старий сир, спітнілі шкарпетки.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Кислість:</b> оцтовий або молочний присмак (якщо не за стилем).	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Сірка:</b> тухлі яйця, запалені сірники.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>В'язучий:</b> терпкість шкірки винограду, терпкість, що змушує поморщитися, сухість у горлі.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний
□ <b>Затхлий:</b> Несвіжий, затхлий, пліснявий аромат/смак.	Слабкий  ---1--- ---2---  Середній  ---4--- ---5---  Сильний

#### Примітки:

#### 4. ВІДЧУТТЯ У РОТІ ТА ПІСЛЯСМАК (MOUTHFEEL & FINISH) - RETRONASAL FLAVOR

**Тіло:** Легке |---1---|---2---| Середнє |---4---|---5---| Повне

**Карбонізація:** Слабка |---1---|---2---| Помірна |---4---|---5---| Надмірна

**Післясмак (тривалість):** Короткий |---1---|---2---| Середній |---4---|---5---| Тривалий

**Крисп (Crispness):** *Освіжаючий, «сухий» фініш, що спонукає зробити ще ковток*

Слабкий |---1---|---2---| Середній |---4---|---5---| Сильний

**Текстура:**  Водянисте  Густе  Легке  Вершкова  Зігрівальне  Суха

В'язуча (терпка)  Крейдяна  Колюча  Обгортаючий

## 5. ЗАГАЛЬНЕ ВРАЖЕННЯ (GENERAL IMPRESSION)

**Загальне враження:** Погане |---1---|---2---| Хороше |---4---|---5---| Чудове

**Чистота профілю:** Свіже ----- Несвіже ----- Зіпсоване

*(відсутність сторонніх присмаків та дріжджових ефірів)*

**Баланс «Солод-Гіркота» (гармонійність):**

Слабкий |---1---|---2---| Середній |---4---|---5---| Сильний

*(гармонія між солодовим тілом та хмелевою гіркотою)*

**Особиста оцінка:**

Не сподобалось |---1---|---2---| Нейтрально |---4---|---5---| Сподобалось

**Відповідність стилю:**

Не відповідає |---1---|---2---| Хороша |---4---|---5---| **Еталонна відповідність**

### **Шкала оцінки відповідності стилю (від 1 до 5)**

1 бал — Не відповідає стилю /

Непридатне (Problematic):

Пиво взагалі не потрапляє в рамки стилю (наприклад, Стаут замість заявленого світлого Пілснера) або через критичні дефекти (скисання, сильний хімічний запах) є непридатним для пиття.

2 бали — Слабко відповідає (Fair / Flawed):

Пиво має значні відхилення від стилю або серйозні технічні дефекти (наприклад, сильний діацетил чи окислення). Воно слабо нагадує заявлений сорт і більше схоже на зовсім інший стиль пива.

3 бали — Хороша відповідність (Good):

Пиво цілком впізнаване як представник свого стилю, але має помітні недоліки: наприклад, недостатня хмелева гіркота для IPA або занадто висока солодкість для сухого лагера. Дефекти відсутні або знаходяться на межі сприйняття.

4 бали — Чудова відповідність (Excellent):

Стиль чітко виражений. Усі ключові характеристики на своїх місцях. Можливі крихітні, ледь помітні відхилення в балансі, які абсолютно не псують загального враження.

5 балів — Еталонна відповідність (Outstanding):

Пиво ідеально потрапляє у всі параметри заявленого стилю (колір, прозорість, баланс солоду та хмелю, карбонізація та міцність). Немає

жодного, навіть найменшого дефекту.  
Може виступати світовим комерційним  
еталоном цього стилю.

**Загальні нотатки:**

---

---

---

---

---

Додаток Б  
Презентація.