

**Міністерство освіти і науки України**  
**Луцький національний технічний університет**  
**Факультет митної справи матеріалів та технологій**  
**Кафедра харчових технологій та хімії**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО НАПОЮ**  
**НА ОСНОВІ ПИВА**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконала: здобувачка вищої освіти  
групи КХТм-21  
**Ткачук Валентина Віталіївна**

---

(підпис)

Керівник:  
д.т.н., професор  
**Дударєв Ігор Миколайович**

---

(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.  
д.т.н., професор  
Гарант освітньої програми:  
**Дударєв Ігор Миколайович**

---

(підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Крафтові харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_І.М. Дударєв

11 лютого 2025 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Ткачук Валентині Віталіївні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтового напою на основі пива.

Керівник роботи: д.т.н., професор Дударєв Ігор Миколайович.

затвержені наказом вищого навчального закладу від 28 грудня 2024 р. № 887/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 19 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтового напою на основі пива та розробити модельні композиції напою; в якості сировини використати: пиво світле, напій «вівсяне молоко», плодово-ягідні соки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва пивних напоїв в Україні та світі; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників сировини і продукту; розрахувати поживну та енергетичну цінність продукту; розробити рецептуру продукту; удосконалити технологію виробництва продукту; вибрати технологічне обладнання для виробництва продукту; оцінити показники безпечності продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проєкту.

5. Перелік графічного матеріалу (1 аркуш формату А3): апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз ринку пивних напоїв в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві пивних напоїв.	11.02.25-01.04.25	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.25-01.05.25	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.25-20.05.25	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.25-30.06.25	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	21.08.25-01.10.25	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.25-20.10.25	
7	Оцінювання показників безпечності продукту на основі принципів НАССР.	21.10.25-01.11.25	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проєкту.	02.11.25-25.11.25	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	26.11.25-10.12.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.12.25-18.12.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	19.12.25-22.12.25	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Ткачук В.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Дударев І.М.)

## АНОТАЦІЯ

Ткачук В.В. Удосконалення технології виробництва крафтового напою на основі пива. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПІ «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

У кваліфікаційній роботі магістра розглянуто актуальність обраної теми, встановлено тенденцію зростання найменувань крафтових напоїв на основі пива. У другому розділі наведені об'єкт, предмети та обрані методи дослідження на основі розробленої схеми експериментальних досліджень, що включає визначення якості сировини, проміжних продуктів та готової продукції. В третьому розділі наведено результати досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива. У четвертому розділі проведено складання рецептури дослідних зразків продуктів, розроблення технології їх виготовлення, основні вимоги безпеки до нового крафтового продукту. Визначено цільову аудиторію напоїв на основі пива та складено план виведення продукту на ринок.

Ключові слова: крафтові напої на основі пива, пиво, технологічна лінія виробництва, показники напоїв, цільова аудиторія.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Ткачук В.В.				Пояснювальна записка Удосконалення технології виробництва крафтового напою на основі пива	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Дударев І.М.					м	3	69
Н. контр.	Сидорук Т.Є.					ЛНТУ, ФММТ		
Затверд.	Дударев І.М.					каф. ХТХ, гр. КХТм-21		

## ANNOTATION

Tkachuk V.V. Improving the technology of craft beverage production based on beer. Manuscript.

Master's qualification work of the OPP "Craft Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master's qualification work consists of an introduction, five chapters, general conclusions, a list of sources used and appendices. The master's qualification work considers the relevance of the selected topic, establishes a trend of growth in the names of craft beverages based on beer. The second section presents the object, subjects and selected research methods based on the developed scheme of experimental research, which includes determining the quality of raw materials, intermediate products and finished products. The third section presents the results of research on the physicochemical and organoleptic indicators of model compositions of craft beverages based on beer. In the fourth section, the formulation of prototype product samples was prepared, the technology for their manufacture was developed, and the basic safety requirements for a new craft product were met. The target audience for beer-based beverages has been identified and a plan has been drawn up to launch the product on the market.

Keywords: craft beer-based drinks, beer, production line, beverage indicators, target audience.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ПИВА ТА ПИВНИХ НАПОЇВ.....	10
1.1 Аналіз ринку пива та пивних напоїв у світі та Україні.....	10
1.2 Сучасні тенденції у виробництві пива та пивних напоїв.....	12
1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтових напоїв на основі пива.....	15
1.4 Визначення мети та завдань дослідження.....	18
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	20
2.1 Програма досліджень.....	20
2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень.....	22
2.3 Сировина та приготування модельних композицій крафтових напоїв на основі пива.....	22
2.4 Методика дослідження густини напоїв.....	23
2.5 Методика дослідження активної кислотності напоїв.....	24
2.6 Методика визначення вмісту спирту в напоях.....	25
2.7 Методика дослідження органолептичних властивостей напоїв.....	26
2.8 Висновки до розділу 2.....	27
3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	28
3.1 Результати дослідження фізико-хімічних показників крафтових напоїв на основі пива.....	28
3.2 Результати дослідження органолептичних показників крафтових напоїв на основі пива.....	29
3.3 Висновки до розділу 3.....	32
4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	33
4.1 Розрахунок енергетичної цінності крафтових напоїв на основі пива.....	33
4.2 Визначення комплексного показника якості напоїв.....	35
4.3 Визначення вмісту вітамінів та мінеральних речовин у напоях.....	37
4.4 Розроблення рецептури крафтових напоїв на основі пива.....	41

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5 Вимоги до якості та безпечності компонентів та напоїв.....	42
4.6 Удосконалена технологія виробництва крафтових напоїв.....	45
4.7 Технологічне обладнання для виробництва крафтових напоїв на основі пива та планування приміщень.....	47
4.8 Висновки до розділу 4.....	49
<b>5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК.....</b>	<b>50</b>
5.1 Визначення цільової аудиторії для крафтових напоїв на основі пива.....	50
5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтових напоїв на основі пива на ринок.....	54
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтових напоїв на основі пива на ринок.....	57
5.4. Висновки до розділу 5.....	58
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>	<b>59</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>60</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>66</b>
<b>ДОДАТОК А.....</b>	<b>67</b>
<b>ДОДАТОК Б.....</b>	<b>69</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Пиво є одним із найпоширеніших алкогольних напоїв у світі. В Україні приблизно 61% населення п'є пиво, переважно чоловіки віком від 21 до 29 років. Помірне проживання спо пива корисне для здоров'я, сприяючи обміну речовин. Щоб залучити більше споживачів, особливо тих, хто розвивається здорового способу життя та харчування, виробники розробляють слабоалкогольні пивні напої. Асортимент безалкогольних та слабоалкогольних пивних напоїв розширюється за рахунок використання нетрадиційних інгредієнтів (різних трав, спецій, коріння, ягід, ароматизаторів, настоїв тощо) у крафтовому пивоварінні. Ці інгредієнти надають не тільки унікальні аромати та смаки, але й надають корисні компоненти. Перспективним підходом до розробки рецептів крафтового пива є використання «рослинного молока», зокрема вівсяного молока. Вівсяне молоко – це низькокалорійний безалкогольний напій, багатий на вітаміни та мінерали. Крім того, фруктовий сік є традиційним продуктом у крафтових напоях на основі пива; змішування його з пивом може створити нові та цікаві смакові комбінації, одночасно зменшуючи вміст алкоголю. Відомо, що фруктовий сік містить багато корисних біологічно активних речовин. Споживачі використовують для вибору соків, виготовлених із місцевих інгредієнтів (фруктів, овочів, ягід), після чого вони дешевші за імпорتنі, але високої якості.

В Україні найпопулярнішими фруктовими соками є яблучний, чорничний та чорносмородиновий, а також різні суміші фруктових та ягідних соків. Тому поєднання цих соків з вівсяним молоком для виробництва нових крафтових напоїв на основі пива є перспективним для зниження вмісту алкоголю в пиві та додавання корисних компонентів. Таким чином, подальші дослідження щодо розробки рецептури та вдосконалення технології виробництва крафтових напоїв на основі пива з додаванням вівсяного молока та фруктових соків, а також визначення сенсорних та фізико-хімічних властивостей цих напоїв є в кінці кварталу.

**Мета проведення дослідження** – удосконалення технології виробництва крафтового напою на основі пива.

Завдання для досліджень:

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробити рецептури крафтових напоїв на основі пива з додаванням натурального фруктового соку та «вівсяного молока»;
- визначити фізико-хімічні та сенсорні показники розроблених рецептур крафтових напоїв на основі пива;
- розраховувати калорійність та харчову цінність розроблених рецептур крафтових напоїв на основі пива;
- розробити модель вимірювання маси для розрахунку комплексних показників якості розроблених рецептур крафтових напоїв на основі пива;
- удосконалити процес виробництва крафтових напоїв на основі пива з додаванням натурального фруктового соку та «вівсяного молока»;
- розробити рецептуру та технологічну схему крафтових напоїв на основі пива з додаванням натурального фруктового соку та «вівсяного молока»;
- розробити виробниче обладнання та технологічні схеми крафтових напоїв на основі пива з додаванням натурального фруктового соку та «вівсяного молока»;
- визначити заходи охорони праці та гігієни праці на виробничому майданчику.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва крафтових напоїв на основі пива.

**Предмет дослідження** – рецептурні композиції крафтових напоїв на основі пива, якісні та кількісні показники пивних напоїв.

**Методи дослідження** – органолептичні, хімічні та фізичні.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

- удосконалено технологію виробництва крафтових напоїв на основі пива;
- вперше визначено активну кислотність та густину крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками;
- складено кваліметричну модель для обчислення комплексного показника якості композицій крафтових напоїв на основі пива.

**Практичне значення одержаних результатів** – на основі результатів проведених досліджень розроблені рецептури крафтових напоїв на основі пива, складено техніко-технологічну карту та технологічну схему виробництва

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

крафтових напоїв на основі пива, яка може бути рекомендована до впровадження на підприємствах ресторанного господарства.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно з НДР кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ на тему «Розроблення технологій харчових продуктів із використанням «рослинного молока», № д/р 0123U101560.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення і результати кваліфікаційної роботи магістра були апробовані:

- під час участі у VII міжнародній науково-практичній конференції молодих учених та студентів «Якість та безпека товарів» (16 квітня 2025 р., м. Луцьк).

**Публікації.** За результатами кваліфікаційної роботи опубліковані тези:

- Ткачук В.В. Органічні продукти харчування: тенденції у світі та в Україні. Якість та безпека товарів: [матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк (16 квітня 2025 року) / за наук. ред. к.т.н., доц. О.В. Пахолук. Луцький національний технічний університет. Луцьк: відділ іміджу та промоції. ЛНТУ, 2025. 58-59 с.;

- Ткачук В., Дударев І. Сировина для крафтових пивних напоїв. Збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (м. Луцьк, 24 квітня 2025 р.). Луцьк : ЛНТУ, 2025. С. 96-97.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків та графічної частини.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту (ШІ) виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на вірогідність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ПИВА ТА ПИВНИХ НАПОЇВ

## 1.1 Аналіз ринку пива та пивних напоїв у світі та Україні

Пиво є найпопулярнішим алкогольним напоєм у світі та третім за популярністю напоєм після води та чаю. Таким чином, в Україні пиво займає 35 відсотків ринку алкогольних напоїв [1]. Нові тенденції здорового способу життя, закони та нормативні акти, а також релігійні обмеження призвели до постійного зростання попиту на безалкогольне, слабоалкогольне пиво та крафтове пиво [2]. Виробництво слабоалкогольного пива є швидкозростаючим сегментом світового ринку пива [3]. На рисунку 1.1 показана структура виробництва пива та пивних напоїв в Україні. Аналіз даних показує, що у 2021 році безалкогольне та слабоалкогольне пиво становили лише 1,7 відсотка українського ринку [1]. Світовий ринок пивних напоїв (включаючи безалкогольне пиво та слабоалкогольне пиво) зріс на 20 відсотків з 2011 по 2016 рік та на 24 відсотки у 2021 році та продовжує зростати [2]. Найбільш значними регіонами зростання є Близький Схід, Африка та Західна Європа, у чому Німеччина має найбільший ринок слабоалкогольного пива у світі [4]. Ще одним російським зростанням світового ринку є розробка різноманітних нових видів пива та пивних напоїв, які використовують різні чинники процесів пивоваріння, технології та сировину [5].



Рисунок 1.1 – Структура ринку пива та пивних напоїв в Україні

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживачі обирають пиво або пивні напої на основі складного набору факторів, включаючи сенсорні характеристики (колір, піна, смак та аромат, відчуття в роті та післясмак) [6-8], якість продукту, ціну, країну походження, бренд, рекомендації, звички, упаковку, візуальні враження, рекламу, акційні ціни тощо [9]. Через ризики для здоров'я, пов'язані зі споживанням алкоголю, виробники розробляють нові методи пивоваріння, щоб зменшити або мінімізувати вміст алкоголю в напоях, забезпечуючи при цьому збереження традиційних смаків [10]. Тому розробка нових слабоалкогольних пивних напоїв може допомогти залучити нових споживачів, готових платити вищі ціни за спеціальне слабоалкогольне пиво. Крім того, слабоалкогольні пивні напої пропонують сенсорні переваги, що втамовують спрагу. Ці напої також мають високу харчову та біологічну цінність, є джерелами вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінералів та інших живильних речовин.

Величезний споживчий попит на слабоалкогольні напої та ринкова конкуренція спонукали виробників розробляти нові напої з використанням інноваційних інгредієнтів [11]. В Україні пивні мікс-напої є абсолютно новим сегментом, який набирає популярність серед споживачів. Пивні суміші – це напої, виготовлені шляхом змішування пива або ароматизованого пива з будь-яким освіжаючим напоєм, особливо лимонадом або соком. Основною групою споживачів цього виду пивних сумішей є молодь віком від 18 до 25 років, тоді як люди похилого віку становлять найменшу кількість (12,4%) [12]. Це пояснюється тим, що молодь завжди краще реагує на нові продукти на ринку, особливо на ті, що мають сильну рекламу. Крім того, після пивні суміші є заміник пива та міцних напоїв, жінки-споживачі також становлять значну суміш. Ринок пивних сумішей характеризується широким розмаїттям продукції. До країн з найбільшим виробництвом пива належать: Китай, США, Бразилія, Німеччина, Мексика, Велика Британія, Польща, Іспанія та Японія [13]. Найбільшими у світі виробниками пива та пивних напоїв є такі компанії [13, 14]: AB InBev, SABMiller, Heineken, Carlsberg, China Res Snow Breweries, Tsingtao Brewery Group, Molson Coors, Yanjing, Kirin та BGI/Groupe Castel. Основними країнами-експортерами пива та пивних напоїв є Мексика,

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Нідерланди, Німеччина, Бельгія, Велика Британія, США, Франція, Ірландія, Данія та Чеська Республіка.[13] В Європейському Союзі налічується приблизно 10 500 пивоварень, з яких 75% є малими та середніми. Найбільше пивоварень у Великій Британії – 2430, далі йдуть Німеччина (1492), Франція (1100) та Італія (868). У країнах Європи з найбільшою кількістю крафтових пивоварень є Велика Британія (2378), Франція (1000), Німеччина (824), Швейцарія (818) та Італія (693) [15]. В Україні налічується 241 пивоварня, з яких 204 – малі пивоварні з річним виробництвом не більше 300 000 літрів.[1] У світі налічується понад 19 000 пивоварень, з яких приблизно 17 700 (94%) розташовані в Україні. Його можна назвати крафтовим пивом. Країнами з найбільшою кількістю виробників крафтового пива є Сполучені Штати (близько 46%) та Європейський Союз (близько 43%), далі йдуть Канада (близько 4,5%), Південна Африка (близько 4,5%), Австралія (близько 3%), Японія (близько 1,6%) та Нова Зеландія (близько 1%) [15].

## 1.2 Сучасні тенденції у виробництві пива та пивних напоїв

Основними продуктами традиційного пива є солод, хміль, вода та дріжджі, з вмістом алкоголю від 2% до 8% (за об'ємом). Традиційне пиво поділяється на дві категорії за методом бродіння [16]: лагер – це пиво низького бродіння; ель – це пиво верхнього бродіння. Харчові компоненти та енергетична цінність пива наведено в таблиці 1.1. Пиво багате на різноманітні поживні речовини та є джерелом вітаміну В<sub>12</sub> та фолієвої кислоти [10]. Вміст поліфенолів у пиві залежить від виду солоду, хмелю та процесу пивоваріння. Безалкогольне пиво стає все більш популярним, оскільки воно зберігає всі біоактивні компоненти звичайного пива [17]. У деяких країнах ЄС, Сполучених Штатах та Україні пиво з вмістом алкоголю менше 0,5% (за об'ємом) вважається безалкогольним пивом; у Франції пиво зі вмістом алкоголю менше 1,2% (за об'ємом) містить безалкогольним пивом; а в Іспанії пиво з вмістом алкоголю менше 1% (за об'ємом) містить безалкогольним пивом [18]. Оскільки калорійність пива залежить від вмісту алкоголю, безалкогольне пиво, як правило,

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

має меншу калорійність (37 ккал/100 г) відповідно зі звичайним пивом [18] (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Поживна та енергетична цінність пива [10]

Речовини	Вміст речовин на 100 мл пива	Речовини	Вміст речовин на 100 мл пива
1	2	3	4
Калорійність, ккал	15–110	Фолієва кислота, мкг	4–60
Вуглеводи, г	0–6,1	Вітамін В <sub>12</sub> , мкг	0,3–3,0
Цукор, г	0–6,1	Натрій, мг	4–23
Білок, г	0,3–0,5	Калій, мг	33–110
Вітамін С, мг	до 30	Залізо, мг	0,01–0,05
Рибофлавін, мг	0,002–0,08	Цинк, мг	0,001–0,148
Ніацин, мг	0,3–0,8	Селен, мкг	до 0,72
Вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,007–0,17	Поліфеноли, мг	12–52

Для отримання нових фізико-хімічних та сенсорних властивостей пивних напоїв та збагачення їх живильних компонентів до їх рецептур додавали нетрадиційні рослинні рослини, зокрема: коріння, фрукти, ягоди, горіхи, цедру апельсина, імбір, корицю, а також спеції, екстракти ароматичних інгредієнтів, екстракти пелюсток гарбузи та календули, ароматизатори, мед, безалкогольні напої, ефірні олії, лікарські трави (сітниця, чебрець, меліса тощо) [19-23]. На світовому ринку також з'явилося безглютенове пиво [16], зокрема американське пиво Bard's Tale Beer and Dragons Gold, останнє з якого містить солодке сорго, гречку та мед. Півні напої з використанням нетрадиційних інгредієнтів різноманітні[24]: Imperial Chocolate Stout (Японія) - ванілін, шоколад; Name of the Child (Японія) - яблучний сік; Tomato Beer (Японія) - помідор; Hell Highlands Watermelon Wheat Beer (Японія) - кавун; Dogfish Head Chicory Stout (США) - кава, цікорій, корінь солодки; Cave Creek Chili Beer (США) - чилі; Pumpkin Ale (США) – гарбуз; Russian River Sanctuary

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Beer (США) – агрус; Mama Mia Pizza Beer (США) – помідор, базилік, часник; Anti-aging Beer (Німеччина) – мінеральна вода; Bavaria (Kalcord, яблуко) (Нідерланди) – Kalcord, яблуко; Kara Balance Beer (Швейцарія) – трав'яний настій, меліса; Eve Beer (Швейцарія) – маракуйя, персик, грейпфрут; Lindemans Cherry Beer (Бельгія) – вишня; Frullie Beer (Бельгія) – північний сік; Пшеничне пиво (Бельгія) – коріандр, апельсинова цедра; Kelpie Seawood Beer (Шотландія) – морські водорості; Fresh Ginger (Велика Британія) – імбир; Banana Bread Beer (Велика Британія) – банан; Lactiwei (Франція) – молочно-кефірна закваска; Wostynia (Польща) – гірчичне молоко; Radler (Чехія) – фруктовий сік; Obolon Exotic beermix (Україна) – фруктовий ароматизатор; Чернігівське «Лимон-лайм», «Лайм-м'ята» (Україна) – натуральні ароматизатори; Чернігівське «Різдвяна ніч» (Україна) – екстракт шоколаду з ваніллю, екстракт гарбузи та ароматизатори.

Сучасні технології виробництва безалкогольного та слабоалкогольного пива виділяються на дві основні категорії: фізичні процеси та біологічні процеси. Фізичні процеси можуть базуватися на термічній обробці або мембранному розділенні. Методи постферментаційної обробки стосуються повного або часткового видалення спирту (етанолу) з пива за допомогою методів термічної обробки (таких як мембранне випаровування, безперервна вакуумна дистиляція, тонкошарове випаровування). Тонкошарове випаровування включає такі етапи: пиво попередньо кип'ятити у вакуумних умовах, рівномірна тонка плівка вводиться в труби через розподільник у верхній частині випарника та стікає вниз у точці кип'ятіння під дією сили тяжіння. Паророздільник відокремлює пару насиченого спирту від пивного концентрату, який потім конденсується в конденсаторі [25].

Вакуумна дистиляція включає такі етапи: фільтрування пива спочатку нагрівають у теплообміннику, леткі сполуки та вуглекислий газ видаляють шляхом дистиляції у вакуумному дегазаторі, а потім спирт відкремлюють від пива у вакуумній колоні при температурі 42...48°C [26].

Відцентрове тонкоплівкове випаровування працює в умовах вакууму за низьких температур (35...60°C), що генерує парою та під тиском від 60 до 200 мбар. Напій пропускає у випарник через подавальний патрубков та форсунки, які

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розподіляють його до дна пористого випарника. Обертний конус. Відцентрова сила миттєво рівномірно розподіляє пиво по всій поверхні нагрівання, утворюючи тонкий шар рідини (приблизно 0,1 мм). Пиво протікає по поверхні нагрівання менше ніж за секунду. Концентроване, деалкоголізоване пиво збирається на зовнішньому краю конуса, а потім виходить з випарника через фіксовану продуктову трубу. Пара, відокремлена від пива, збільшується через центр конуса, пропускається в трубу і зрештою направляється до зовнішнього конденсатора [2]. Технології мембранного розділення включають нанофільтрацію, зворотний осмос, перекисне окислення, діаліз та первапорацію [2]. Методи виробництва безалкогольного пива на основі біологічних методів, що обмежують виробництво алкоголю, класифікуються як: модифіковане оцукрювання, зупинка або обмеження ферменту, холодний контакт, спеціальні дріжджі та безперервне бродіння [2]. Термічні методи підходять для виробництва безалкогольного пива з вмістом алкоголю не більше 0,05%, але ці методи вимагають значних інвестицій в обладнання. Мембранне розділення наразі є найсучаснішою технологією в галузі та може бути використано для виробництва безалкогольного пива, підвищуючи смак кінцевого продукту. Однак недоліком цих методів є значні виробничі інвестиції, необхідні для цього. Переваги інших біометодів є те, що вони можуть використовувати те саме обладнання, що й звичайне бродіння пива [2].

### 1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтових напоїв на основі пива

Для виготовлення крафтового напою на основі пива з цікавими смаковими комбінаціям та низьким вмістом спирту використовується сировина: світле чи темне пиво, соки яблучно-чорносмородиновий чи яблучно-чорничний, напій «вівсяне молоко». Визначальний вплив на органолептичні показники крафтових напоїв на основі пива мають властивості пива, що повинно відповідати ДСТУ 3888:2015 [27]. Узагальнені показники хімічного складу пива (%) [28]: вода – 85–95; зола – 0,2–1,0; спирт – 2,8–8,0; вуглекислий газ – 0,35–0,45; ацетальдегід – (5–

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7)·10<sup>-4</sup>; оцтова кислота – (13–15)·10<sup>-3</sup>; мурашина кислота – (10–15)·10<sup>-3</sup>; діоксид сірки – (2–16)·10<sup>-4</sup>; екстрактивні речовини – 5–17; вуглеводи – 3–7; азотисті речовини (білки) – 0,8–1,0; гліцерин – 0,05–0,1; поліфенольні (дубильні), гіркі речовини – 0,01–0,05; натрій – 0,01–0,02; калій – 0,02–0,06; кальцій – 0,007–0,01; магній – 0,006–0,01; фосфор – 0,01–0,015; залізо – (1–2)·10<sup>-4</sup>; мідь – (1–2)·10<sup>-5</sup>; вітамін В<sub>1</sub> – (1–2)·10<sup>-5</sup>; вітамін В<sub>2</sub> – (2–5)·10<sup>-5</sup>. Показник рН пива перебуває в межах від 4,4 до 4,6.

Додавання фруктового соку до пива може збагатити напій вітамінами (особливо вітамінами А та С), макронутрієнтами та мікронутрієнтами [29, 30], а також створити цікаві смакові комбінації, які задовольняють широкий спектр смаків. Найкращими фруктовими соками для крафтового пива є натуральні соки, виготовлені з місцевих фруктів та ягід (яблук, чорниці, чорної смородини), які не тільки зберігають свою харчову цінність, але й є дешевшими за імпортні соки.

Хімічний склад яблучного соку (на 100 мл) [31]: вуглеводи – 11,8 г; білок – 0,1 г; жир – 0,14 г; клітковина – 0,2 г; калій – 106 мг; кальцій – 8,4 мг; магній – 5,2 мг; фосфор – 7,2 мг; натрій – 4 мг; залізо – 0,12 мг; марганець – 0,08 мг; цинк – 0,02 мг; мідь – 0,01 мг; селен – 0,12 мкг; ніацин (вітамін В<sub>3</sub>) – 0,08 мг; пантотенова кислота (вітамін В<sub>5</sub>) – 0,05 мг; рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>) – 0,018 мг; тіамін (вітамін В<sub>1</sub>) – 0,022 мг; холін (вітамін В<sub>4</sub>) – 1,88 мг; аскорбінова кислота (вітамін С) – 0,96 мг. Чорниця, яку традиційно використовують у купажованих чорничних соках та чорничному пюре, є природним джерелом фітохімічних речовин (антоціанів), які надають чорниці фіолетового або синього кольору та мають антиоксидантні властивості [32, 33]. Купажовані соки в основному виробляються з натурального чорного пюре, яке також є джерелом антоціанів [34]. Ще місцевою ягодою, що використовується для приготування соків, є чорна смородина. Ці ягоди багаті на поліфеноли (антоціани та флавоноїди), які також мають антиоксидантні властивості. Фітохімічні речовини в ягодах чорної смородини мають протизапальну та антибактеріальну дію, а вживання чорної смородини може допомогти зменшити кров'яний тиск і покращити стан шкіри [35]. Свіжий сік чорної смородини також багатий на антоціани та інші поліфеноли. Проте під час виробництва соку ягоди

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проходять обробку, зокрема пастеризацію та освітлення, що може знизити рівень антоціанів та інших поліфенолів [36]. Щоб збалансувати поживну цінність соків та ягідних пюр, їх часто змішують з пюреми, що також надають напою нових смаків та ароматів [37]. Рослинні молочні напої користуються популярністю в усьому світі, особливо серед прихильників здорового харчування та продукти без лактози. Ці безалкогольні напої виготовляються із зернових, горіхів, бобових та різних культур.[38] Недоліком цих напоїв є те, що вони можуть мати сторонній присмак, залежно від використаної сировини. Ще однією характеристикою цих напоїв є їхня погана текстура, яка зумовлена високим вмістом крохмалю, що призводить до нестабільних емульсій [38]. Однак рослинні молочні напої мають низьку калорійність і багаті на вітаміни, макро- та мікроелементи. Сировиною для вітчизняного виробництва рослинного молока є овес та продукти його переробки. Рослинне молоко на основі вівса містить вітамін Е та вітаміни групи В, а також мінерали, такі як кальцій, магній та залізо [39, 40]. Цей вид напою має поживну дію на організм.

Для розробки моделей крафтового напою на основі пива з додаванням фруктового соку та «рослинного молока» використано такі інгредієнти:

- напій «Вівсянка, багата на кальцій» (ТУ 11.0-23063575-015:2018); Виробник напою: ТОВ «Люстдорф», адреса заводу: м. Іллінчі, Вінницька область, Україна; Цей напій стерилізований для надвисокої температури. Склад (за даними виробника): Вода – 81,8%; Вівсяне борошно – 12%; Соняшникова олія – 2,5%; Стабілізатори: суміш геланової камеді (карбонат кальцію, геланова камедь, мальтодекстрин) та морська сила. Калорійність та живильні речовини на 100 мл: калорії – 52,5 ккал; білки – 1,0 г; жири – 2,5 г; вуглеводи – 6,5 г; сіль – 0,2 г; кальцій – 120 мг. Пиво «Zeman Tradition», легко пастеризоване та фільтроване (відповідає ДСТУ 3888:2015); Виробник пива: ТОВ «Земан», адреса плантації: м. Луцьк, Волинська область, Україна; склад пива (надано виробником): вода, світлий солод та хміль; вміст алкоголю: 4,5±0,5% (за об'ємом); частка сухих речовин (СУ) у початковому суслі: 11,0±0,5%; калорійність та поживні речовини (на 100 мл): калорійність: 42,0 ккал; вуглеводи: 4,6 г; «Перша приватна пивоварня.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Нефільтроване темне пиво у кегах», пастеризоване (відповідає ДСТУ 3888:2015); 3888:2015); виробник пива: ТОВ «Приватна пивоварня «Перша», адреса: м. Львів, Львівська область, Україна; склад пива (як створити виробником): вода, ячмінний солод, пшеничний солод, карамельний ячмінний солод, півні дріжджі, карамель амоній (барвник), глюкозо-фруктозний сироп, екстракт зерна, екстракт апельсинової шкірки, коріандр, хміль; вміст алкоголю в пиві: 4,3% (за об'ємом); коефіцієнт оцвітання (SR) у початковому сенсі – 11,8%; калорійність та харчова цінність (на 100 мл): калорійність: 43,0 ккал; вуглеводи: 4,8 г; сік "Яблучно-чорна смородина", 100% м'якоть, пастеризований, без цукру, неосвітлений (ТУ 10.3-38169055-001:2019); виробник соку: ТОВ "Галіція-Трейд", адреса: м. Городок, Львівська область, Україна; склад соку (як створити виробником): натуральний яблучний сік – 90%, натуральний сік чорної смородини – 10%; Калорії та поживні речовини на 100 мл соку: калорії – 39 ккал; білок – 0,4 г; вуглеводи – 9,2 г; сік "Яблучно-чорничний", 100% м'якоть, пастеризований, без цукру, неосвітлений (ТУ 10.3-38169055-001:2019); виробник соку: ТОВ "Галіція-Трейд", адреса заводу: м. Городок, Львівська область, Україна; Склад соку (за даними виробника): натуральний яблучний сік – 95%, натуральне пюре з чорниці – 5%; калорії та поживні речовини на 100 мл соку: калорії – 37 ккал; білок – 0,4 г; вуглеводи – 8,9 г. Для приготування крафтових напоїв на основі пива використовують мішані фруктові соки. Ці мішані фруктові соки поєднують смаки та аромати фруктів та ягід, не містять цукру та виготовлені з багатих на поживні речовини натуральних місцевих інгредієнтів. Вміст фруктів у соку становить 100 %.

#### 1.4 Визначення мети та завдань дослідження

На основі проведеного аналізу ринку пива та пивних напоїв в Україні й світі, а також враховуючи властивості натуральної сировини для бірміксів і тенденції розвитку ринку пивних напоїв було визначено мету та завдання дослідження.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтових напоїв на основі пива.

Завдання дослідження:

- розробити крафтових напоїв на основі пива з додаванням натуральних соків й «вівсяного молока»;
- визначити фізико-хімічні та органолептичні показники розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива;
- обчислити калорійність та поживну цінність розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива;
- скласти кваліметричну модель для обчислення комплексного показника якості розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива;
- удосконалити технологію виробництва крафтових напоїв на основі пива з додаванням натуральних соків та «вівсяного молока»;
- розробити рецептуру та техніко-технологічну карту крафтових напоїв на основі пива з додаванням натуральних соків та «вівсяного молока»;
- розробити апаратурно-технологічну схему виробництва крафтових напоїв на основі пива з додаванням натуральних соків та «вівсяного молока»;
- визначити заходи охорони праці та санітарно-гігієнічні заходи у виробничому приміщенні.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма досліджень

Програма досліджень, що подана на рис. 2.1, розроблена у відповідності до завдань дослідження та з врахуванням стану питання виробництва крафтових напоїв на основі пива. Програма містить такі основні етапи:

1. Аналітичний огляд джерел науково-технічної інформації щодо виробництва пива та пивних напоїв у світі та Україні.

2. Вибір методики та проведення експериментальних досліджень з визначення фізико-хімічних та органолептичних показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками.

3. Обчислення калорійності та поживної цінності крафтових напоїв на основі пива з соками та «вівсяним молоком».

4. Обчислення комплексного показника якості розроблених композицій бірміксів.

5. Розроблення рецептури крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» й соками та удосконалення технології їх виготовлення.

6. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва крафтових напоїв на основі пива з додаванням «вівсяного молока» та натуральних соків.

7. Розроблення вимог до якості та безпечності крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» й соками.

8. Підбирання технологічного обладнання, меблів та посуду для виробництва крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками, а також планування виробничих приміщень для їх виготовлення.

9. Розроблення заходів з охорони праці та санітарно-гігієнічних заходів для виробництва крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками.

Дослідження, що представлені в кваліфікаційній роботі, виконувалися в рамках НДР «Розроблення технологій харчових продуктів із використанням «рослинного молока», № д/р 0123U101560.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

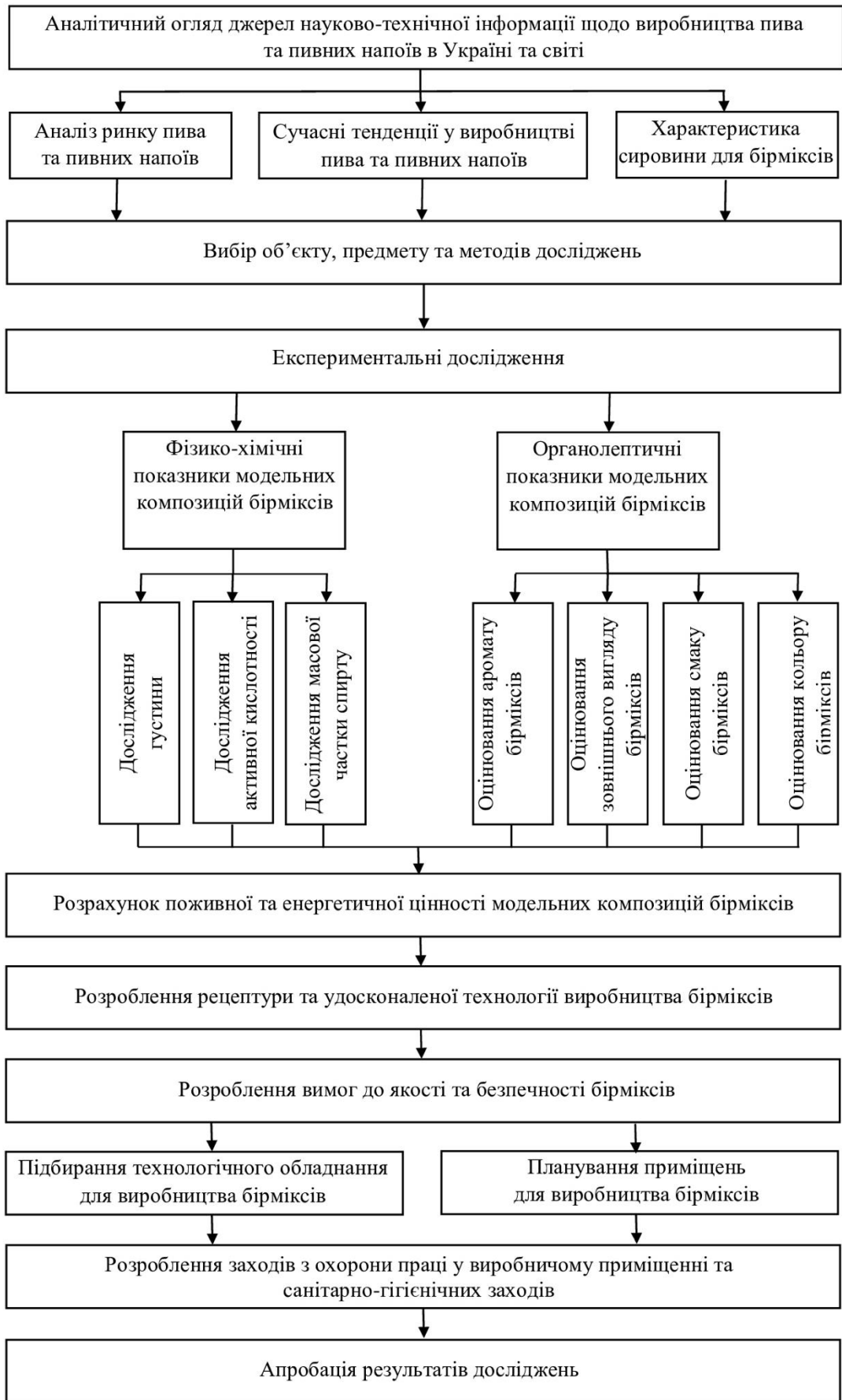


Рисунок 2.1 – Програма досліджень

## 2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Для проведення експериментальних досліджень з визначення фізико-хімічних показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива використано лабораторне обладнання й посуд:

- електронна вага ТВЛ-0,5 з діапазоном вимірювань від 0,1 до 200 г;
- термометр Testo 405V1 з діапазоном вимірювань від 0 до +100°C;
- рН-метр РН-009(І)АТС;
- пікнометр (50 мл);
- лабораторний посуд та інвентар.

Усі експериментальні дослідження фізико-хімічних показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива проведені на базі кфедра харчових технологій та хімії Луцького національного технічного університету.

## 2.3 Сировина та приготування модельних композицій крафтових напоїв на основі пива

Сировиною для модельних композицій крафтових напоїв на основі пива було пиво світле та темне, соки яблучно-чорносмородиновий й яблучно-чорничний та напій «вівсяне молоко». Характеристика сировини для виробництва бірміксів подана в п. 1.3.

Модельні композиції крафтових напоїв на основі пива зі світлим й темним пивом, соками та напоєм «вівсяне молоко» готували шляхом змішування інгредієнтів у необхідному співвідношенні (таблиця 2.1). В якості контрольних зразків використовували пиво світле «Земан традиційне» та пиво темне «Перша приватна броварня. Бочкове нефільтроване темне». Усі інші варіанти бірміксів містили у різному співвідношенні напій «вівсяне молоко», соки яблучно-чорносмородиновий та яблучно-чорничний. Причому масова частка пива (світлого чи темного) у крафтових напоїв на основі пива не була меншою за 50 мас. %. У всіх

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

модельних композиціях крафтових напоїв на основі пива в масова частка напою «вівсяне молоко» становила 30 мас. %.

Таблиця 2.1 – Модельні композиції крафтових напоїв на основі пива

Позначення модельних композицій бірміксів	Вміст компонентів у модельних композиціях крафтових напоїв на основі пива, мас. %				
	Пиво світле	Пиво темне	Напій «вівсяне молоко»	Сік яблучно- чорно- смородиновий	Сік яблучно- чорничний
1	2	3	4	5	6
МКБС1 (контроль)	100	-	-	-	-
МКБС2	60	-	30	10	-
МКБС3	50	-	30	20	-
МКБС4	60	-	30	-	10
МКБС5	50	-	30	-	20
МКБТ1 (контроль)	-	100	-	-	-
МКБТ2	-	60	30	10	-
МКБТ3	-	50	30	20	-
МКБТ4	-	60	30	-	10
МКБТ5	-	50	30	-	20

## 2.4 Методика дослідження густини напоїв

Густину модельних композицій крафтових напоїв на основі пива визначали із використанням пікнометра за методикою згідно з ДСТУ 7261:2012 [41]. Пікнометр заповнювали до мітки водою використовуючи піпетку та залишали у термостаті на 20 хв за температури 20°C. Надлишок води у пікнометрі відбирали піпеткою, після чого його закорковували та залишали у термостаті на 10 хв. Пікнометр ззовні протирали сухою тканиною та зважували. Після цього пікнометр звільняли від рідини, ополіскували водою та просушували, ополіскували спиртом та ефіром.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень рідин визначали за нижнім краєм меніска. Аналогічним чином визначали вагу пікнометра з модельними композиціями бірміксів та пивом. Густину пива та крафтових напоїв на основі пива обчислювали за виразом [41]:

$$\rho_{20} = \frac{m_1 - m_0 + A}{m_2 - m_0 + A} \cdot 0,99823, \quad (2.1)$$

де  $\rho_{20}$  – густина рідини (бірміксів), г/см<sup>3</sup>;

$m_1, m_2$  – відповідно, маса пікнометра з рідиною (бірміксом) та водою, г;

$m_0$  – маса порожнього пікнометра, г;

0,99823 – густина води за температури 20°C, г/см<sup>3</sup>;

$A$  – поправка на аеростатичну силу.

Поправку на аеростатичну силу обчислювали за виразом:

$$A = 0,001204 \cdot V, \quad (2.2)$$

де 0,001204 – густина повітря за температури 20°C, г/см<sup>3</sup>;

$V$  – місткість пікнометра, г.

Досліди проводилися з триразовою повторюваністю. Статистичне оброблення експериментальних даних передбачало визначення середнього арифметичного і середнього квадратичного відхилення [42].

## 2.5 Методика дослідження активної кислотності напоїв

Активну кислотність (рН) модельних композицій крафтових напоїв на основі пива та пива визначали за допомогою рН-метра РН-009(І)АТС. Величина рН – це показник водневих іонів, що змінюється в межах 1–14. Якщо рідина має нейтральну реакцію, то рН рівне 7. Якщо рН < 7, то реакція кисла, а якщо рН > 7 – лужна.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для проведення вимірювань модельну композицію крафтового напою на основі пива наливали у циліндр. Далі знімали ковпачок з рН-метра РН-009(І)АТС та вмикали прилад кнопкою ON/OFF. Після чого електрод рН-метра занурювали у бірмікс (чи пиво) до максимального рівня, тобто до досягнення рівня закритої кришки приладу. Крафтовий напій на основі пива (чи пиво) помішували приладом та очікували стабілізації показів на дисплеї. Фіксували покази рН-метра. Після використання електрод рН-метра промивали водою від можливих забруднень. Після завершення використання прилад вимикали та закривали ковпачком електрод. Похибка приладу  $\pm 0,1$  рН. Досліди проводилися з триразовою повторюваністю. Статистичне оброблення експериментальних даних передбачало визначення середнього арифметичного [42].

## 2.6 Методика визначення вмісту спирту в напоях

Вміст спирту в модельних композиціях крафтових напоїв на основі пива визначали розрахунковим методом з врахуванням вмісту спирту в пиві (світлому чи темному) та співвідношення рецептурних компонентів. Вміст спирту в пиві приймався за даними виробника. Вміст спирту в крафтових напоїв на основі пива обчислювали за виразом (ураховуючи, що напій «вівсяне молоко» та соки не містили спирту) [43]:

$$c_{\sigma} = \frac{m_n c_n}{\rho_n \left( \frac{m_n}{\rho_n} + \frac{m_m}{\rho_m} + \frac{m_c}{\rho_c} \right)}, \quad (2.3)$$

де  $c_{\sigma}$ ,  $c_n$  – вміст спирту, відповідно, в модельних композиціях бірміксів та пива, % об.;

$m_n$ ,  $m_m$ ,  $m_c$  – маса, відповідно, пива, «вівсяного молока» та соку в модельних композиціях бірміксів, кг;

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$\rho_n, \rho_m, \rho_c$  – густина, відповідно, пива, «вівсяного молока» та соку (експериментальні значення), кг/м<sup>3</sup>.

Усі обчислення проводили використовуючи комп'ютерне програмне забезпечення MathCAD 14.

## 2.7 Методика дослідження органолептичних властивостей напоїв

Для оцінювання споживчих переваг розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками було використано органолептичний метод. До органолептичних властивостей, які характеризують крафтових напоїв на основі пива з соками та «вівсяним молоком», відносяться: зовнішній вигляд, смак, колір та аромат. Для аналізу органолептичних показників крафтових напоїв на основі пива проводили дегустацію експертами підготовлених модельних композицій напою. Оцінювання напоїв експерти здійснювали за 5-ти бальною шкалою, що подана в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Шкала для оцінювання органолептичних показників крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками [42]

Градація	Бал	Якість крафтових напоїв на основі пива
5	5	відмінна
4	4	гарна
3	3	задовільна
2	2	погана (ледь прийнятна)
1	1	дуже погана (неприйнятна)

За результатами органолептичного оцінювання експертами розроблених бірміксів проводилося статистичне оброблення експериментальних даних та будувалися сенсорні профілограми.

## 2.8 Висновки до розділу 2

1. Розроблено програму досліджень та модельні композиції крафтових напоїв на основі пива з «рослинним молоком» й соками.

2. Підібране лабораторне обладнання, що необхідне для дослідження фізико-хімічних показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива.

3. Вибрані методики для дослідження фізико-хімічних й органолептичних показників крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками, а також обчислення вмісту спирту в них.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1 Результати дослідження фізико-хімічних показників крафтових напоїв на основі пива

Результати визначення фізико-хімічних показників розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Фізико-хімічні показники модельних композицій крафтових напоїв на основі пива [44]

Модельні композиції крафтових напоїв на основі пива	Фізико-хімічні показники модельних композицій крафтових напоїв на основі пива		
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Активна кислотність (pH)	Частка спирту, % об.
1	2	3	4
МКБС1 (контроль)	1052,0±0,8	4,1±0,1	4,5
МКБС2	1064,1±1,2	5,0±0,1	2,7
МКБС3	1068,0±1,2	4,8±0,1	2,3
МКБС4	1062,1±1,7	4,9±0,1	2,7
МКБС5	1068,0±1,5	4,8±0,2	2,3
МКБТ1 (контроль)	1056,0±1,3	4,2±0,1	4,3
МКБТ2	1066,0±1,4	5,0±0,1	2,6
МКБТ3	1070,0±1,5	4,9±0,1	2,2
МКБТ4	1070,4±1,4	5,0±0,1	2,6
МКБТ5	1072,0±1,9	4,9±0,1	2,2

Додавання вівсяного молока до рецептів основного крафтового пива збільшує щільність, потім вівсяне молоко має щільність 1082 кг/м<sup>3</sup>, тоді як блідий ель має щільність 1052 кг/м<sup>3</sup>, а стаут – 1056 кг/м<sup>3</sup>. Додавання яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорного соків також збільшує щільність (таблиця 3.1), після чого ці соки мають щільність 1094 кг/м<sup>3</sup>, що вище, ніж у пива (блідого та статуту). Тому, чим вищий вміст соку в рецептах основ крафтового пива, тим вища щільність. Таким чином, для основи крафтового пива, що вибирає блідий ель як основу, рецепт МКБС3 має вищу щільність, ніж рецепт МКБС2, а рецепт МКБС5 має вищу

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щільність, ніж рецепт МКBS4. Для основи крафтового пива, що вибирає стаут як основу, компонент МКBT3 має вищу щільність, ніж компонент МКBT2, а компонент МКBT5 має вищу щільність, ніж компонент МКBT4.

Активна кислотність (значення рН) розроблених компонентів моделі крафтового пива (табл. 3.1): 4,8–5,0 для напоїв на основі світлого пива; 4,9–5,0 для напоїв на основі стауту. Крім того, активна кислотність світлого пива становить 4,1, а стауту – 4,2. Таким чином, додавання фруктового соку та напоїв із вівсяного молока напоїв із крафтового пива підвищує активну кислотність. Більш того, чим вищий вміст напоїв з вівсяного молока в напоях з крафтового пива, тим вище значення активної кислотності. Вміст алкоголю в пиві (таблиця 3.1): 4,5% об. для світлого пива; 4,3% об. для стауту.

Додавання вівсяного молока та фруктового соку до рецептури напою з крафтового пива може пошкодити його вміст алкоголю. У рецептах крафтового пива, що вимагає блідий ель як основу, вміст алкоголю становить від 2,3% до 2,7%; у рецептах крафтового пива, що вимагає стаут на основі, вміст алкоголю зростає від 2,2% до 2,6%.

Отже, відповідно з чистим пивом, рецепти крафтового пива, що вибирають блідий ель як основу, мають на 40,0–48,9% нижчий вміст алкоголю; а також з чистим пивом, рецепти крафтового пива, що вибирають стаутну основу, мають на 39,5–48,8% нижчий вміст алкоголю.

### **3.2 Результати дослідження органолептичних показників крафтових напоїв на основі пива**

У результаті оцінювання експертами органолептичних показників розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива отримані бальні оцінки, за якими побудовані сенсорні профілограми (рис. 3.1). Експертами встановлено [44], що крафтові напої на основі пива є непрозорими однорідними

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рідинами, які насичені вуглекислим газом та можуть містити осад, оскільки у них використовуються натуральні соки із м'якоттю й напій «вівсяного молока».

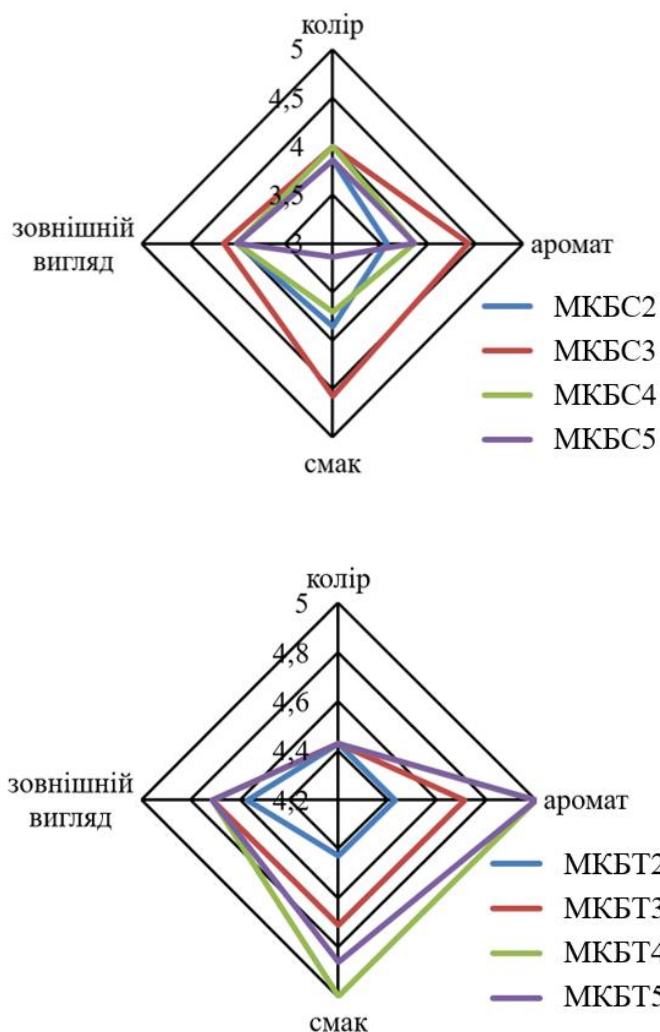


Рисунок 3.1 – Сенсорні профілограми розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками

Смак та розроблені рецепти ароматів напоїв на основі крафтового пива залежать від використаних компонентів (пиво, сік, вівсяне молоко). Усі розроблені рецепти напоїв на основі крафтового пива мають характерну гіркоту пива та хмелю. Збільшення вмісту соку змінює смак напою від кислого до солодкого. Напої на основі крафтового пива з використанням статуту мають освіжаючий цитрусовий смак. Цей смак походить від екстракту апельсинової шкірки, що міститься в стауті. Напої на основі крафтового пива з використанням світлого пива мають аромат

гіркою пива. Пиво, змішане зі стаутом, має ледь помітний цитрусовий аромат, який також пояснюється продуктами пива.

Рецепти напоїв на основі світлого пива (МКБС2–МКБС5), що містять вівсяне молоко та яблучно-чорний сік або яблучно-чорносмородиновий сік, мають бежевий або піщано-жовтий колір з іншими відтінками (рис. 3.2). Рецепти напоїв на основі крафтового пива (МКБТ2–МКБТ5) складаються з «вівсяного молока» та яблучно-чорного сіку або яблучно-чорносмородинового сіку та мають перламутрово-середній або оранжево-коричневий колір різних відтінків (рис. 3.2).

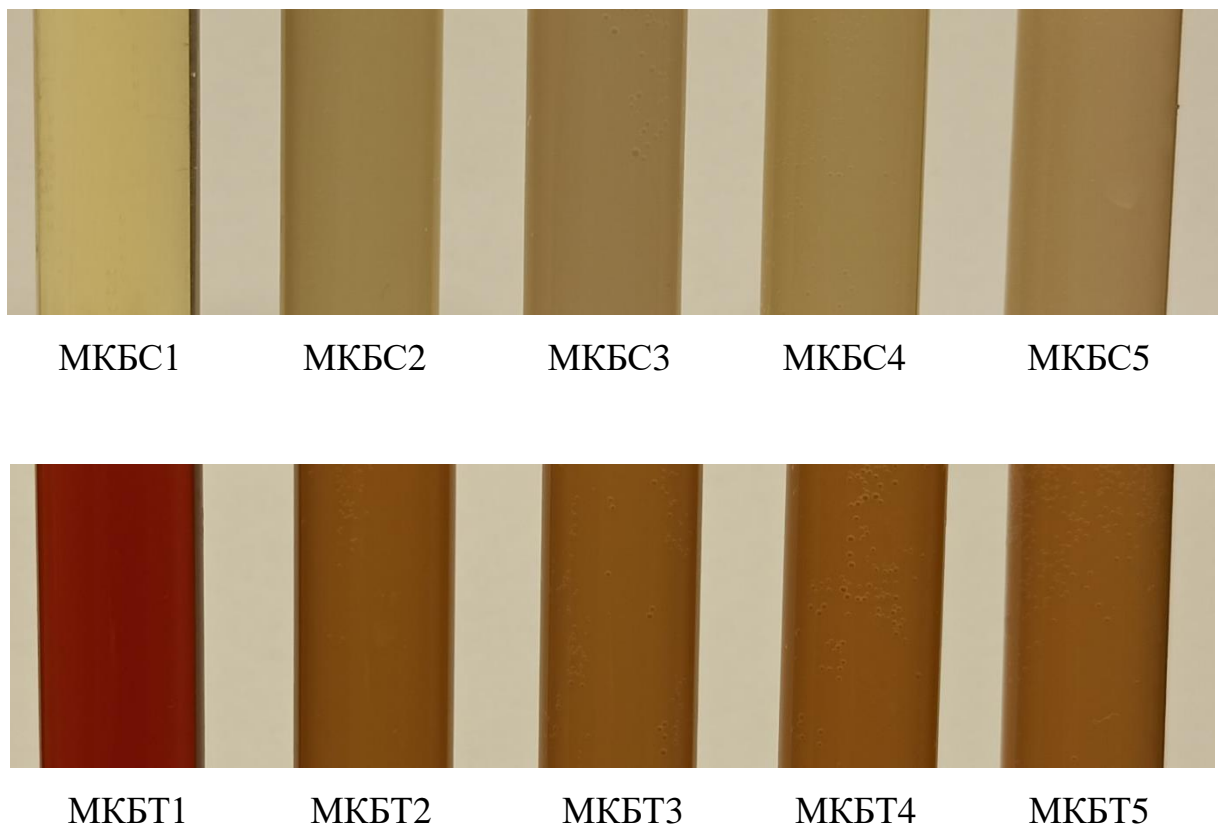


Рисунок 3.2 – Колір розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива з «вівсяним молоком» та соками

Розроблена модельна композиція крафтових напоїв на основі пива МКБС3 мала найвищий сумарний бал (17,14 балів) за органолептичними показниками поміж крафтових напоїв на основі пива із світлим пивом. Ця композиція напою мала найвищі бали за всіма органолептичними показниками серед інших композицій із

світлим пивом (рис. 3.1). Серед розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива з темним пивом найвищий сумарний бал мала композиція МКБТ4. Зокрема, ця композиція бірміксу мала найвищий бал за органолептичними показниками «смак» та «аромат». Також за показником «аромат» найвищий бал мала композиція МКБТ5. Найнижчий сумарний бал за органолептичні показники серед композицій з темним пивом мав крафтовий напій на основі пива МКБТ2.

### 3.3 Висновки до розділу 3

1. Було визначено фізико-хімічні параметри модельних складів крафтових напоїв, виготовлених з пива. Результати показали, що крафтові напої, виготовлені з пива, були непрозорими, однорідними рідинами, багатими на вуглекислий газ і, можливо, містили осад. Густина модельного складу, виготовленого з пейл-елю, складала 1062,1–1068,0 кг/м<sup>3</sup>, а густина модельного складу, виготовленого зі стану, становила 1066,0–1072,0 кг/м<sup>3</sup>, що покращує збільшення густини зі звичайним пивом. Ефективна кислотність (позначення рН) модельного складу, виготовленого з пейл-елю, становила 4,8–5,0, а ефективна кислотність (позначення рН) модельного складу, виготовленого зі стану, становила 4,9–5,0.

2. Вміст алкоголю в рецептурі крафтового напою, виготовленого з пейл-елю, становив 2,3–2,7%, а вміст алкоголю в рецептурі, виготовлений зі стану, становив 2,2–2,6%. Отже, крім традиційного пива, крафтові напої, виготовлені з пива, мають нижчий вміст алкоголю – 39,5%...48,9%. Експерти, оцінивши сенсорні показники модельних рецептів крафтових напоїв на основі пива, дійшли висновку, що серед розроблених крафтових напоїв на основі світлого елю оптимальним рецептом на цих основі є МКБС3; тоді як серед крафтових напоїв на основі світлого елю оптимальним рецептом є МКБТ4.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок енергетичної цінності крафтових напоїв на основі пива

Обчислимо енергетичну цінність розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива ураховуючи співвідношення між компонентами у рецептурі та вміст поживних речовин у компонентах за даними виробників. Обчислення проведемо за виразами [43]:

- вміст білків, жирів та вуглеводів в  $i$ -му компоненті у кількості згідно рецептури:

$$B_i = \frac{b_i a_i}{100}, \quad (4.1)$$

$$Ж_i = \frac{ж_i a_i}{100}, \quad (4.2)$$

$$V_i = \frac{v_i a_i}{100}, \quad (4.3)$$

- теоретична калорійність  $i$ -го компонента у кількості згідно рецептури:

$$E_{m.i} = \kappa_b \cdot B_i + \kappa_{ж} \cdot Ж_i + \kappa_v \cdot V_i, \quad (4.4)$$

- теоретична калорійність 100 г бірміксу:

$$E_m = \sum_{i=1}^n E_{m.i}, \quad (4.5)$$

де  $b_i$ ,  $ж_i$ ,  $v_i$  – вміст, відповідно, білків, жирів та вуглеводів у 100 г  $i$ -го компонента, г;

$a_i$  – вміст  $i$ -го компонента у модельній композиції бірміксу, %;

$\kappa_b$ ,  $\kappa_{ж}$ ,  $\kappa_v$  – енергетична цінність 1 г, відповідно, білків, жирів та вуглеводів, ккал;

$B_i$ ,  $Ж_i$ ,  $V_i$  – вміст, відповідно, білків, жирів та вуглеводів у кількості  $i$ -го компонента згідно рецептури у бірміксі, г;

$E_{m.i}$  – теоретична калорійність  $i$ -го компонента у кількості згідно рецептури, ккал.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати обчислення енергетичної цінності розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива подані в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Поживна та енергетична цінність модельних композицій крафтових напоїв на основі пива

Модельні композиції крафтових напоїв на основі пива	Показники модельних композицій крафтових напоїв на основі пива			
	вміст білків, г/100 г напою	вміст жирів, г/100 г напою	вміст вуглеводів, г/100 г напою	калорійність, ккал/100 г напою
1	2	3	4	5
МКБС1 (контроль)	-	-	4,6	42,0
МКБС2	0,3	0,8	5,6	44,8
МКБС3	0,4	0,8	6,1	44,5
МКБС4	0,3	0,8	5,6	44,6
МКБС5	0,4	0,8	6,0	44,1
МКБТ1 (контроль)	-	-	4,8	43,0
МКБТ2	0,3	0,8	5,8	45,4
МКБТ3	0,4	0,8	6,2	45,0
МКБТ4	0,3	0,8	5,7	45,2
МКБТ5	0,4	0,8	6,1	44,6

Як показали обчислення, додавання до рецептури крафтових напоїв на основі пива напою «вівсяне молоко» обумовило зростання вмісту білків, жирів та вуглеводів у пивному напої, а це спричинило збільшення калорійності крафтових напоїв на основі пива. Калорійність розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива знаходиться в межах: зі світлим пивом – 44,1–44,8 ккал; з темним пивом – 44,6–45,4 ккал. Відповідно, калорійність крафтових напоїв на основі пива зі світлим пивом зросла у порівнянні зі світлим пивом на 6,2–6,7%, а калорійність

крафтових напоїв на основі пива із темним пивом у порівнянні з темним пивом – зросла на 3,7–5,6%.

Серед крафтових пивних напоїв на основі світлого елю найнижчу калорійність має рецепт МКBS5 (44,1 ккал), а найвищу – рецепт МКBS2 (44,8 ккал). Серед крафтових пивних напоїв на основі статуту найнижчу калорійність має рецепт МКБТ5 (44,6 ккал), а найвищу – рецепт МКБТ2 (45,4 ккал).

Чим вищий вміст фруктового соку в крафтових пивних напоях, тим вищий вміст вуглеводів, а отже, тим вища калорійність. Відповідно, завдяки світлому елю, крафтові пивні напої на основі світлого елю мають на 21,7%–32,6% вищий вміст вуглеводів; разом зі статутом, крафтові пивні напої на основі статуту мають на 18,8%–29,2% вищий вміст вуглеводів.

#### 4.2 Визначення комплексного показника якості крафтових напоїв на основі пива

Ураховуючи «дерево властивостей» крафтових напоїв на основі пива, що представлено на рис. 4.1, обчислювали комплексний показник якості  $Q$  модельних композицій бірміксів за кваліметричною моделлю [44]:

$$Q = m_{c1} \left( \frac{m_{c11} P_{11}}{P_{баз.11}} + \frac{m_{c12} P_{12}}{P_{баз.12}} + \frac{m_{c13} P_{13}}{P_{баз.13}} + \frac{m_{c14} P_{14}}{P_{баз.14}} \right) + m_{c2} \left( \frac{m_{c21} P_{21}}{P_{баз.21}} + \frac{m_{c22} P_{22}}{P_{баз.22}} + \frac{m_{c23} P_{баз.23}}{P_{23}} \right) + m_{c3} \left( m_{c31} \left( \frac{m_{c311} P_{311}}{P_{баз.311}} + \frac{m_{c312} P_{баз.312}}{P_{312}} + \frac{m_{c313} P_{баз.313}}{P_{313}} \right) + \frac{m_{c32} P_{баз.32}}{P_{32}} \right), \quad (4.6)$$

де  $m_{ci}$ ,  $m_{cij}$ ,  $m_{cijk}$  – вагові коефіцієнти показників розроблених композицій бірміксів;

$P_{11}$ ,  $P_{12}$ ,  $P_{13}$ ,  $P_{14}$ ,  $P_{21}$ ,  $P_{22}$ ,  $P_{23}$ ,  $P_{311}$ ,  $P_{312}$ ,  $P_{313}$ ,  $P_{32}$  – фактичні значення показників крафтових напоїв на основі пива, а саме: смаку, аромату, кольору, зовнішнього

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вигляду, густини, активної кислотності, частки спирту, вмісту білків, жирів й вуглеводів, калорійності;

$P_{баз.ij}$ ,  $P_{баз.ijk}$  – рекомендовані значення показників розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива.

Вагові коефіцієнти показників модельних композицій крафтових напоїв на основі пива, визначали шляхом опитування експертів за методом зворотнього ранжування [44]. Базові значення показників розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива прийнято з врахуванням нормативної документації:  $P_{баз.11} = P_{баз.12} = P_{баз.13} = P_{баз.14} = 5$  балів;  $P_{баз.21} = 1072$  кг/м<sup>3</sup>;  $P_{баз.22} = 6$  (рН);  $P_{баз.23} = 2\%$  об.;  $P_{баз.311} = 0,5$  г;  $P_{баз.312} = 0,5$  г;  $P_{баз.313} = 6,0$  г;  $P_{баз.32} = 45$  ккал.



Рисунок 4.1 – «Дерево властивостей» модельних композицій крафтових напоїв на основі пива [44]

Обчислені за виразом (4.6) значення комплексного показника подані в таблиці 4.2. Найбільше значення комплексного показника серед розроблених композицій крафтових напоїв на основі пива зі світлим пивом має розроблена композиція напою МКБСЗ ( $Q = 0,889$ ), що містить у складі 50 мас. % світлого пива, 30 мас. %

«вівсяного молока» та 20 мас. % соку яблучно-чорносмородинового. Серед композицій напою з темним пивом найбільше значення комплексного показника якості має напій МКБТ5 ( $Q = 0,934$ ), що містить у складі 50 мас. % темного пива, 30 мас. % напою «вівсяне молоко» та 20 мас. % соку яблучно-чорничного. Отже, розроблені модельні композиції крафтових напоїв на основі пива МКБС3 та МКБТ5 з напоєм «вівсяне молоко» та соками, відповідно, яблучно-чорносмородинового і яблучно-чорничним, доцільно рекомендувати до впровадження, зокрема, у закладах ресторанного господарства.

Таблиця 4.2 – Комплексний показник якості крафтових напоїв на основі пива

Модельна композиція крафтового напою на основі пива	Значення комплексного показника якості $Q$	Модельна композиція крафтового напою на основі пива	Значення комплексного показника якості $Q$
1	2	1	2
МКБС1 (контроль)	-	МКБТ1 (контроль)	-
МКБС2	0,823	МКБТ2	0,882
МКБС3	0,889	МКБТ3	0,919
МКБС4	0,827	МКБТ4	0,921
МКБС5	0,821	МКБТ5	0,934

#### 4.3 Визначення вмісту вітамінів та мінеральних речовин у крафтових напоїв на основі пива

Пивні напої повинні мати не лише високі органолептичні показники, але й збалансований склад макро- та мікроелементів й вітамінів. Вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г рецептурних складових розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива подано в таблиці 4.3.

Вміст вітамінів й мінеральних речовин у 100 г розроблених модельних композицій крафтових напоїв на основі пива обчислювали за виразом:

$$m_{p.б} = a_n \cdot m_{p.n} + a_m \cdot m_{p.m} + a_c \cdot m_{p.c}, \quad (4.7)$$

де  $m_{p.б}$  – вміст мінеральної речовини чи вітаміну в 100 г бірміксу, мг;

$m_{p.n}$ ,  $m_{p.m}$ ,  $m_{p.c}$  – вміст мінеральної речовини або вітаміну у 100 г, відповідно, пива (світлого чи темного), напою «вівсяне молоко» та соках, мг;

$a_n$ ,  $a_m$ ,  $a_c$  – вміст, відповідно, пива, напою «вівсяне молоко» та соку в модельній композиції крафтового напою на основі пива (таблиця 2.1) у відносних одиницях.

Обчислений вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г композицій крафтових напоїв на основі пива подано в таблиці 4.4.

Таблиця 4.3 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г рецептурних компонентів крафтових напоїв на основі пива [10, 28, 31, 38]

Мінеральні речовини та вітаміни	Вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г рецептурних компонентів крафтових напоїв на основі пива				
	пиво світле	пиво темне	«вівсяне молоко»	сік яблучно-чорно-смородиновий	сік яблучно-чорничний
1	2	3	4	5	6
Макроелементи					
К, мг	21,0	60,0	280,0	120,0	86,5
Ca, мг	4,0	13,0	120,0	7,0	8,2
Mg, мг	5,0	12,0	110,0	4,0	3,6
P, мг	12,0	18,0	350,0	7,0	5,6
Мікроелементи					
Fe, мг	0,03	0,1	3,6	1,4	1,0
Вітаміни					
B <sub>1</sub> (тіамін), мг	0,005	0,01	0,35	0,01	0,008
B <sub>2</sub> (рибофлавін), мг	0,015	0,05	0,11	0,01	0,008

ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ					Арк. 38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Інтегральний скор  $IC$  (%) за вмістом вітамінів та мінеральних речовин у випадку споживання 200 г (порції) крафтових напоїв на основі пива обчислювали за виразом:

$$IC_{м.р.} = 2 \cdot m_{р.б} \cdot 100 / m_{доб.}, \quad (4.8)$$

де  $IC_{м.р.}$  – інтегральний скор, %;

$m_{р.б}$  – вміст вітаміну або мінеральної речовини у 100 г бірміксу, мг;

$m_{доб.}$  – добова потреба у вітаміні або мінеральній речовині для організму людини, мг.

Добова потреба у вітамінах та мінеральних речовинах для організму людини з урахуванням статі подана в таблиці 4.5 [45]. У таблиці 4.6 подано обчислені за виразом (4.8) значення інтегрального скору  $IC$  за вмістом вітамінів та мінеральних речовин у 200 г (порції) композицій крафтових напоїв на основі пива.

Таблиця 4.4 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г розроблених модельних композиціях крафтових напоїв на основі пива

Мінеральні речовини та вітаміни	Вміст мінеральних речовин та вітамінів у 100 г розроблених модельних композиціях крафтових напоїв на основі пива							
	МКБС2	МКБС3	МКБС4	МКБС5	МКБТ2	МКБТ3	МКБТ4	МКБТ5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К, мг	108,6	118,5	105,3	111,8	138,0	132,0	128,7	131,3
Са, мг	39,1	39,4	39,2	39,6	44,5	43,9	44,6	44,1
Mg, мг	36,4	36,3	36,4	36,2	40,6	39,8	40,6	39,7
Р, мг	112,9	112,4	112,8	112,1	116,6	115,4	116,4	115,1
Fe, мг	1,24	1,38	1,20	1,30	1,28	1,41	1,24	1,33
В <sub>1</sub> , мг	0,109	0,110	0,109	0,109	0,112	0,112	0,112	0,112
В <sub>2</sub> , мг	0,043	0,043	0,043	0,042	0,064	0,060	0,064	0,060

Таблиця 4.5 – Добова потреба у вітамінах та мінеральних речовинах для організму людини з урахуванням статі [45]

Стать	Добова потреба у мінеральних речовинах, мг					Добова потреба у вітамінах, мг	
	К	Са	Mg	Р	Fe	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>
Чоловіки	3500	1200	400	1200	15	1,6	2,0
Жінки	3500	1100	500	1200	17	1,3	1,6

Споживання порції крафтових напоїв на основі пива задовольняє добову потребу чоловіків і жінок у К на 6,0–7,9%. Добова потреба у Са задовольняється для чоловіків на 6,5–7,4%, а для жінок – на 7,1–8,1%. Крафтові напої на основі пива є джерелом макроелементів Mg та Р, а також мікроелемента Fe, оскільки добові потреби організму у цих елементах задовольняються при споживанні напою на:

- Mg – для чоловіків – на 18,2–20,3%, для жінок – на 14,5–16,2%;
- Р – для чоловіків та жінок – на 18,7–19,4%;
- Fe – для чоловіків – на 16,0–18,8%, для жінок – на 14,1–16,6%.

При споживанні порції крафтових напоїв на основі пива (200 г) чоловіки отримують 13,6–14,0% від добової потреби у вітаміні В<sub>1</sub>, відповідно, розроблені пивні напої є джерелом цього вітаміну. Також споживачі розроблених крафтових напоїв на основі пива отримують вітамін В<sub>2</sub> у кількості 4,2–6,4 (чоловіки) та 5,3–8,0 (жінки) від добової потреби.

Таблиця 4.6 – Інтегральний скор, що обчислений за вмістом вітамінів та мінеральних речовин у 200 г крафтових напоїв на основі пива

Модельна композиція бірміксу	Стать	Інтегральний скор ІС, %						
		мінеральні речовини					вітаміни	
		К	Са	Mg	Р	Fe	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКБС2	ч	6,2	6,5	18,2	18,8	16,5	13,6	4,3
	ж	6,2	7,1	14,6	18,8	14,6	16,8	5,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКБС3	ч	6,8	6,6	18,2	18,7	18,4	13,8	4,3
	ж	6,8	7,2	14,5	18,7	16,2	16,9	5,4
МКБС4	ч	6,0	6,5	18,2	18,8	16,0	13,6	4,3
	ж	6,0	7,1	14,6	18,8	14,1	16,8	5,4
МКБС5	ч	6,4	6,6	18,1	18,7	17,3	13,6	4,2
	ж	6,4	7,2	14,5	18,7	15,3	16,8	5,3
МКБТ2	ч	7,9	7,4	20,3	19,4	17,1	14,0	6,4
	ж	7,9	8,1	16,2	19,4	15,1	17,2	8,0
МКБТ3	ч	7,5	7,3	19,9	19,2	18,8	14,0	6,0
	ж	7,5	8,0	15,9	19,2	16,6	17,2	7,5
МКБТ4	ч	7,4	7,4	20,3	19,4	16,5	14,0	6,4
	ж	7,4	8,1	16,2	19,4	14,6	17,2	8,0
МКБТ5	ч	7,5	7,4	19,9	19,2	17,7	14,0	6,0
	ж	7,5	8,0	15,9	19,2	15,6	17,2	7,5

#### 4.4 Розроблення рецептури крафтових напоїв на основі пива

Під час розробки рецептур крафтових напоїв на основі пива (світлого та стауту), вівсяного молока, а також яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорного соків були повністю враховані результати комплексних показників показників якості та розрахунку харчової та енергетичної компонентів півного напою. Рецептури крафтових напоїв на основі світлого пива наведено в таблиці 4.7, а рецептури крафтових напоїв на основі стауту – у таблиці 4.8.

Поживна та енергетична цінність крафтових напоїв на основі пива з світлим пивом (на 100 г напою): білків – 0,4 г; жирів – 0,8 г; вуглеводів – 6,1 г; К – 118,5 мг; Са – 39,4 мг; Mg – 36,3 мг; Р – 112,4 мг; Fe – 1,38 мг; вітамін В<sub>1</sub> – 0,11 мг; вітамін В<sub>1</sub> – 0,043 мг; калорійність – 44,5 ккал; вміст спирту – 2,3% об.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Таблиця 4.7 – Рецептатура крафтових напоїв на основі пива з світлим пивом

Найменування продуктів	Маса (г)
Пиво світле, вміст спирту 4,5% об.	100,0
Напій «вівсяне молоко»	60,0
Сік яблучно-чорносмородиновий	40,0
Вихід	200 г (1 порція)

Поживна та енергетична цінність берміксу із темним пивом (на 100 г напою): білків – 0,4 г; жирів – 0,8 г; вуглеводів – 6,1 г; К – 131,3 мг; Са – 44,1 мг; Mg – 39,7 мг; Р – 115,1 мг; Fe – 1,33 мг; вітамін В<sub>1</sub> – 0,112 мг; вітамін В<sub>1</sub> – 0,06 мг; калорійність – 44,6 ккал; вміст спирту – 2,2% об.

Таблиця 4.7 – Рецептатура крафтових напоїв на основі пива з темним пивом

Найменування продуктів	Маса (г)
Пиво темне, вміст спирту 4,3% об.	100,0
Напій «вівсяне молоко»	60,0
Сік яблучно-чорничний	40,0
Вихід	200 г (1 порція)

#### 4.5 Вимоги до якості та безпечності компонентів та крафтових напоїв на основі пива

Якість та безпека крафтових пивних напоїв, виготовлених із вівсяного молока та фруктового соку, повинна відповідати національним санітарним нормам і правилам [46] та Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [47]. Під час приготування крафтових пивних напоїв можуть виникнути фактори ризику, які можуть призвести до мікробного, фізичного або хімічного забруднення. Тому необхідно суворо дотримуватися процесу приготування крафтових пивних напоїв, а також дотримуватися гігієнічних вимог,

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

передбачених національними санітарними нормами та мікробіологічними стандартами та методами контролю продуктів громадського харчування[48].

Вівсяне молоко, яке використовується в рецептах крафтових пивних напоїв, можна придбати або приготувати вдома з вівсяних пластівців. Національні стандарти та технічні умови України передбачають вимоги до якості та інгредієнтів у рецептурі крафтових пивних напоїв безпеки: пиво — ДСТУ 3888:2015 [49]; фруктовий сік ДСТУ 4150:2003 [50] та ДСТУ 7159:2010 [51]; вівсяне молоко ТУ У 11.0-23063575-015:2018; вівсяні пластівці ТУ У 15.6-21250534-001-2004 та ДСТУ 4634:2006 [52]; питна вода ДСТУ 7525:2014 [53]. Вимоги до приготування рецептур пивних сумішей детально описано в таблиці 4.8. У таблицях 4.9 та 4.10 наведено відповідні вимоги до якості та безпеки напоїв з крафтового пива. У ресторанах, які планують використовувати вівсяне молоко та фруктовий сік для виробництва напоїв з крафтового пива, слід впровадити систему НАССР. Це допоможе зменшити деякі ризики готової пивної та напоїної продукції. Крім того, в ресторанах, барах та інших виробничих та складських приміщеннях проводять аналіз небезпек, визначають критичні контрольні точки (ККТ), демонструють граничні значення для контрольованих параметрів та встановлюють відповідальні системи моніторингу. Крім того, слід розробити коригувальні дії та впровадити процедури валідації системи НАССР.

Таблиця 4.8 – Вимоги до рецептурних компонентів крафтових напоїв на основі пива [49–53]

Компоненти	Вимоги до рецептурних компонентів
1	2
Пиво світле	Прозора піниста рідина, що немає осаду. Солодовий, з хмельовою гіркотою смак та аромат. Частка спирту – 4,5% об., масова частка СР у початковому суслі – 10–12%.
Пиво темне	Прозора піниста рідина, що немає осаду. Солодовий смак з присмаком карамельного солоду. Аромат чистий солодовий. Частка спирту – 4,3% об., масова частка СР у початковому суслі – 10–12%.
Напій «вівсяне молоко»	Однорідна, непрозора рідина, дозволено наявність осаду. Натуральний смак з присмаком вівса. Колір бежевий з різними відтінками.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1	2
Колір	Колір напою рівномірний за об'ємом і залежить від компонентів, які використовуються. Для напоїв зі світлим пивом характерні пісочно-жовтий та бежевий кольори з різними відтінками. Для напоїв з темним пивом характерний помаранчево-коричневий відтінок.
Консистенція	Рідка, однорідна, може з часом розшаровуватися.

Таблиця 4.10 – Вимоги до безпечності крафтових напоїв на основі пива

Показник	Характеристика
Допустимий рівень токсичних елементів у крафтових напоях на основі пива, мг/кг	
Миш'як	0,1
Свинець	0,3
Кадмій	0,03
Ртуть	0,005
Мікробіологічні показники крафтових напоїв на основі пива	
Мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми	не допускається
БГКП (колі-форми), БГКП/см <sup>3</sup> , не більше ніж	333
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду Сальмонела в 25 см <sup>3</sup> бірміксу	не допускається
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	100

#### 4.6 Удосконалена технологія виробництва крафтових напоїв на основі пива

Розглядаючи технологію виробництва пивних напоїв та «вівсяного молока» [7, 8, 12, 17, 54], у цій статті пропонується вдосконалений процес виробництва крафтових напоїв з використанням пива, «вівсяного молока» та фруктового соку як сировини. Процес включає такі етапи: отримання та зберігання сировини; попередня обробка (просіювання вівсяних пластівців, зважування матеріалів); кип'ятіння; охолодження; додавання води та перемішування вівсяних пластівців; замочування вівсяних пластівців; фільтрування вівсяних пластівців; змішування продуктів; та розливання крафтового напою у склянку. На рис. 4.2 показано блок-схему виробництва крафтових напоїв з використанням пива, «вівсяного молока» та фруктового соку як сировини.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Нижче ми детально аналізуємо процес виробництва крафтових напоїв з використанням пива, «вівсяного молока» та фруктового соку як сировини. Зміст сировини (вівсяних пластівців або вівсяних молочних напоїв, пива, фруктового соку) включає тестування на її якість, безпеку та кількість. Усі параметри інгредієнтів у рецептурі крафтового пивного напою повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ, ТУ тощо). Сировину необхідно зберегти за відповідних умов. Вівсянку необхідно зберігати в середовищі з відносною вологістю повітря не більше 70% та температурою 5–18°C. Яблучний сік з чорної смородини та яблучний сік з чорниці необхідно зберігати в чистоті, сухому місці з кімнатною температурою 0–25°C і залежністю вологості повітря не більше 75%. Сік у скляних ємностях необхідно зберегти в прохолодному місці. Вівсянку необхідно зберігати при температурі 0–5°C. Пиво необхідно зберігати при температурі 5–20°C. Підготовка споживачів включає просіювання та зважування вівсянки. Воду, яку використовують для приготування «вівсяного молока», необхідно прокип'ятити та охолодити до 20°C. Всипте вівсянку в киплячу воду, добре перемішайте і замочіть на 2 години при температурі 18–20°C. Пройти замочену вівсянку через сито (або марлю), щоб отримати «вівсяне молоко». Помістіть приготування (пиво, напій «вівсяне молоко», сік) у блендері та збивайте протягом 1–2 хвилин, потім перелийте готовий пивний напій у склянку. Якщо використовується готовий напій «вівсяне молоко», процес включає такі етапи: отримання та зберігання сировини, підготовка сировини та змішування продуктів.

Удосконалена технологія виробництва крафтових напоїв на основі пива дозволяє отримати пивний напій з низьким вмістом спирту та оригінальним смаком, що збагачений корисними речовинами, які містяться в сировині. Також розроблені крафтові напої на основі пива не містять штучних ароматизаторів, барвників та консервантів. За розробленими рецептурами, результатами обчислення поживної та енергетичної цінності модельних композицій напоїв, а також технологічною схемою розроблена техніко-технологічна карта виробництва крафтових бірміксів (Додаток А).

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

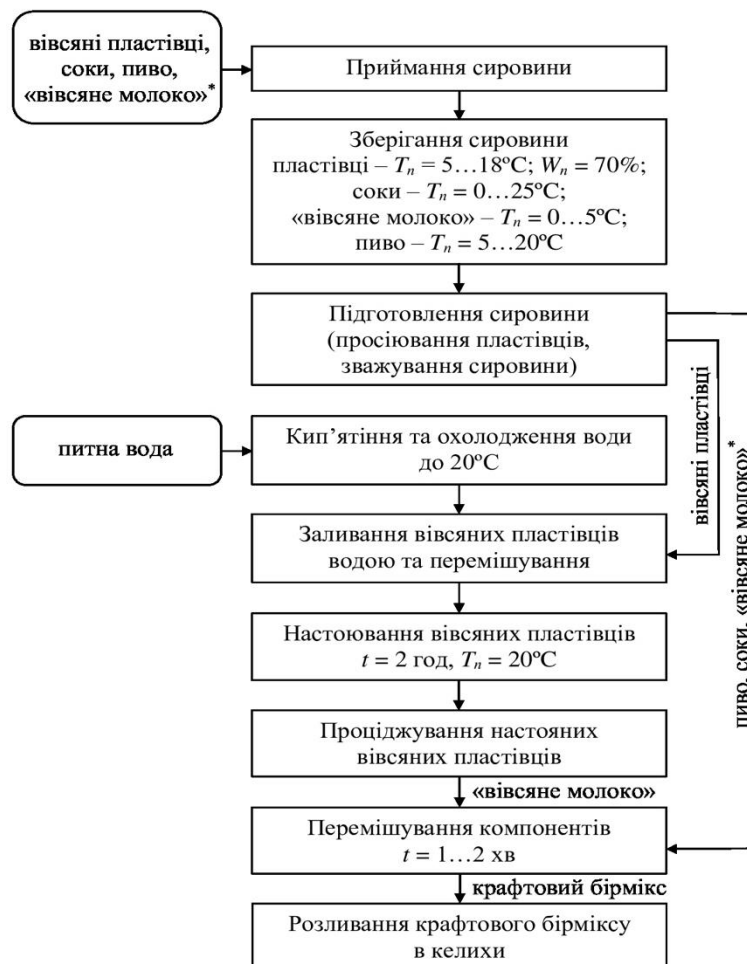


Рисунок 4.2 – Технологічна схема виробництва крафтових напоїв на основі пива із «вівсяним молоком» та соком

#### 4.7 Технологічне обладнання для виробництва крафтових напоїв на основі пива та планування приміщень

З врахуванням технологічної схеми виробництва напоїв на основі пива складено апаратурно-технологічну схему виробництва пивних напоїв у закладі ресторанного господарства (Додаток Б). На схемі продемонстроване технологічне обладнання, виробничі меблі та посуд, що призначені для зберігання сировини і виробництва крафтових напоїв на основі пива. Показане переміщення продуктів і напівфабрикатів під час виробництва напоїв на основі пива та переміщення готового напою. Технічна характеристика обладнання та виробничих меблів, що потрібні для виробництва крафтових напоїв на основі пива, подана в таблиці 4.11.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Виробничі приміщення закладу ресторанного господарства, зокрема холодний цех, відповідають вимогам ДБН В.2.2-25:2009 [55] та рекомендаціям, що вказані у праці [56].

#### 4.8 Висновки до розділу 4

1. За визначеними комплексними показниками якості рекомендовано до впровадження дві композиції крафтових напоїв на основі пива:

- світле пиво – 50 мас. %, «вівсяне молоко» – 30 мас. %; яблучно-чорносмородиновий сік – 20 мас. %;

- темне пиво – 50 мас. %, «вівсяне молоко» – 30 мас. %; яблучно-чорничний сік – 20 мас. %.

2. Обчислено вміст мінеральних речовин та вітамінів у крафтових напоях на основі пива, а також обчислена їх енергетична та поживна цінність:

- зі світлим пивом, «вівсяним молоком» та яблучно-чорносмородиновим соком (на 100 г напою): білків – 0,4 г; жирів – 0,8 г; вуглеводів – 6,1 г; калорійність – 44,5 ккал; вміст спирту – 2,3% об.;

- з темним пивом, «вівсяним молоком» та яблучно-чорничним соком (на 100 г напою): білків – 0,4 г; жирів – 0,8 г; вуглеводів – 6,1 г; калорійність – 44,6 ккал; вміст спирту – 2,2% об.

3. Розроблені рецептури крафтових напоїв на основі пива та техніко-технологічна карта їх виробництва.

4. Обґрунтовані вимоги до якості та безпечності сировини та крафтових напоїв на основі пива.

4. Запропонована удосконалена технологія крафтових напоїв на основі пива та складена технологічна схема їх виробництва.

5. Складена апаратурно-технологічна схема виробництва крафтових напоїв на основі пива та підібране технологічне обладнання, меблі та посуд.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК

### 5.1 Визначення цільової аудиторії для крафтових напоїв на основі пива

Сучасний споживчий ринок пропонує широкий вибір пивних напоїв. Вивчаючи підвищення споживачів, виробники можуть спочатку скоригувати сенсорні характеристики своєї продукції, тим самим підвищуючи обізнаність споживачів про нові продукти. Для обґрунтування вибору об'єктів дослідження та впровадження рослинних добавок, визначення сприйняття споживачами цієї продукції (включаючи натуральні та збагачені продукти) та відповідно оптимізації асортименту продукції, ми провели ринкове дослідження щодо вподобання споживання крафтового пива серед мешканців Луцька.

Такий напій знаходиться на стику кількох ринків: крафтового пива, коктейлів та безалкогольних напоїв преміум-класу, що формує його унікальну цільову аудиторію.

На основі проведених досліджень складено цільовий портрет споживача даного продукту.

Ядро цільової аудиторії: чоловіки та жінки, 25-40 років, а саме міські мешканці з вищою освітою, середній та вищий дохід. Працюють у креативних індустріях, IT, маркетингу, медіа.

Ці люди цінують якість, авторський підхід, нові смакові враження. Вони не просто вживають напій, а "досліджують" його. Для них важлива історія бренду, інгредієнти, процес створення. Активні у соцмережах (Instagram, TikTok), шукають новинки для обговорення з друзями. Вони хочуть відізнатися від масового споживача, підкреслити свій смак. Вони шукають альтернативу класичному пиву та солодким коктейлям. Для них цей напій — спосіб соціалізації.

Ще одною цільовою групою будуть молоді жінки, що цінують легкість та смак (23-35 років), вони активні, соціальні, часто мешканки великих міст, шукають "менш чоловічий" альтернативний алкогольний напій. Класичне пиво часто асоціюється у них з гіркуватим смаком, важкістю. Їх приваблюють фруктові,

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

квіткові, освіжаючі ноти, нижчий вміст алкоголю, елегантна подача (подача у бокалі для вина чи коктейлю). Цінують естетику — красива етикетка та фото для соцмереж.

Мотивація: легкість, освіжаючість, низька калорійність (якщо це є), витонченість. Напій сприймається як ідеальний для вечірки, пікніка, літньої тераси.

Також варто виділити крафтових ентузіастів, що шукають нових відчуттів (чоловіки, 28-45 років). Це вже досвідчені споживачі класичного крафтового пива (ІРА, стаути, ламбіки), вони постійно в пошуках нового у межах улюбленої категорії. Вони цікавляться експериментальними стилями. Для них важливий баланс смаків, технічні аспекти виробництва, репутація броварні.

Мотивація: розширити свої горизонти, спробувати гібридний напій, який поєднує технології пивоваріння з елементами міксології.

Вторинна цільова аудиторія. «Соціальні гедонисти» (чоловіки та жінки, 21-30 років), це молодша аудиторія, яка відвідує бари, фестивалі, вечірки. Для них важливий тренд, "інстаграмність" напою, його роль як атрибута хорошого часу. Менш сконцентровані на нюансах смаку, більше — на соціальному контексті та емоціях.

Люди, що оберігають здоров'я (ЗОЖ-аудиторія, 25-45 років) можуть цікавитись напоями з натуральними інгредієнтами, без штучних добавок, з можливо меншим вмістом алкоголю або калорій порівняно з класичними коктейлями чи пивом.

Клієнти преміальних закладів, тобто власники та відвідувачі крафтових барів, ресторанів з авторською кухнею, гастропабів, які шукають унікальні напої для своєї карти.

Ключові повідомлення та канали комунікації полягають у поширенні смакового досвіду, розповідям про емоції, наголос на якості та відмінності даного продукту. Для цього слід активно використовувати соціальні мережі: Instagram (красиві візуали, Stories з процесу створення, репости блогерів), TikTok (короткі відео про виробництво, чіли-контент), проводити крафтові заходи: фестивалі

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крафтового пива, фуд-корт, гастрономічні ярмарки, співпрацювати з фуд- та крафт-блогерами, барменами преміум-закладів.

Точками продажу будуть крафтові бари, вино-бари, преміальні супермаркети, фірмові крамниці броварні.

Чим ця цільова аудиторія відрізняється від аудиторії класичного пива? У ній більше жінок. Класичне пиво все ще має переважно чоловічу аудиторію, тут потрібен менший акцент на "силі" та гіркості. Більше – на легкості, кислотності, фруктовості, ігристості. Подача та упаковка часто важливіші, ніж для звичайної пляшки пива. Контекст споживання, пропонувати як аперитив, напій для нетривалого зустрічі або легкого вечора, а не для довгих "посиденьок".

При виборі крафтових напоїв на основі пива респонденти відзначають як головні критерії вибору смакові характеристики, корисність та ціну. При відповіді це питання можна було відзначати кілька важливих для споживачів критеріїв. Дані подано на рис. 5.1.

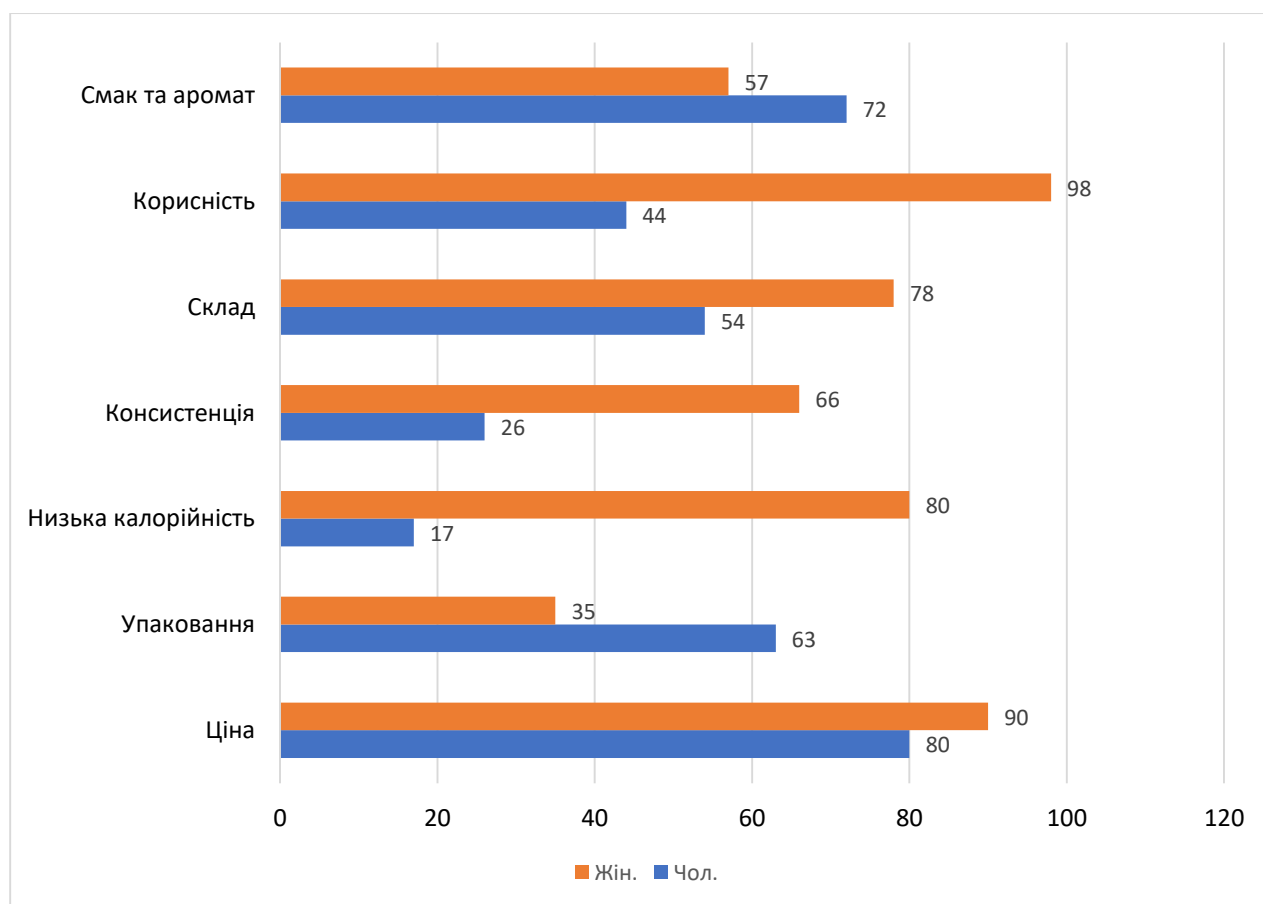


Рисунок 5.1 – Критерії вибору крафтових напоїв на основі пива

Дані показують, що для більшості жінок критеріями є практичність (98%), корисність (78%) та низька калорійність (80%). Упаковка не є основним критерієм вибору для жінок; однак для чоловіків упаковка є критерієм вибору (63%), а низька калорійність також важлива для невеликої кількості респондентів-чоловіків. Ціна є список критеріїв вибору як для чоловіків, так і для жінок. Примітно, що сучасні споживачі знають інформацію про корисні продукти — про це згадували 78% респонденток-жінок та 34% респондентів-чоловіків. Тим часом 96% респондентів сказали, що надають перевагу продуктам вітчизняного виробництва. 87% респондентів знайомі з ремісничими продуктами, причому найвищий відсоток серед жінок (83%) та чоловіків – 17%.

Їхніми основними джерелами інформації є інтернет (34%), керівники підприємств (21%) та ЗМІ (10%). Проте 25% відповіли, що підтримують інформацію від знайомих та батьків (рис. 5.2).

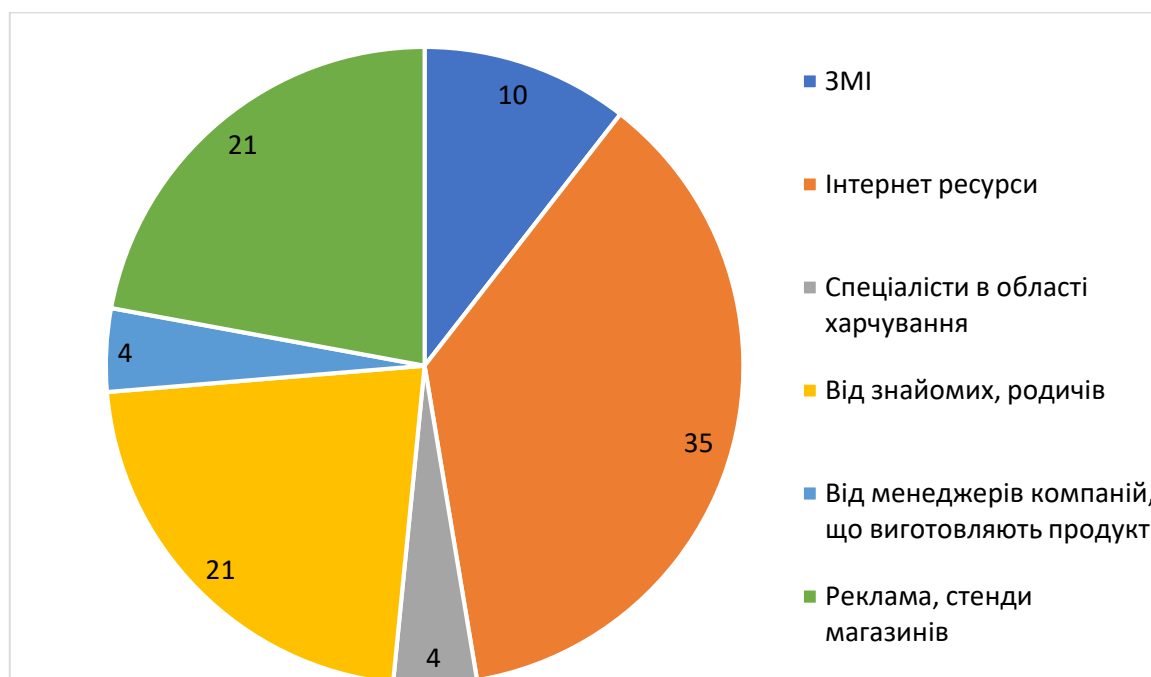


Рисунок 5.2 – Основні джерела отримання інформації про крафтові продукти харчування

Дані показують, що для більшості жінок критеріями є практичність (98%), корисність (78%) та низька калорійність (80%). Упаковка не є основним

критерієм вибору для жінок; однак для чоловіків упаковка є критерієм вибору (63%), а низька калорійність також важлива для невеликої кількості респондентів-чоловіків. Ціна є список критеріїв вибору як для чоловіків, так і для жінок. Примітно, що сучасні споживачі знають інформацію про корисні продукти — про це згадували 78% респонденток-жінок та 34% респондентів-чоловіків.

Отже, цільова аудиторія крафтового напою на основі пива – це урбанізовані, досвідчені споживачі з розвиненим смаком, які шукають унікальний продукт на стику категорій. Вони купують не просто алкоголь, а досвід, історію та відчуття.

## **5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтового напою на основі пива**

Бізнес-модель виведення на місцевий ринок крафтового напою на основі пива наведена на рис. 5.3. Для реалізації проєкту виведення нового продукту на ринок необхідне залучення коштів (донорів, інвесторів) для оренди виробничого приміщення, закупівлі обладнання, сировини, матеріалів тощо [41].

Бізнес-модель виведення крафтового напою на основі пива на ринок, структурована за бізнес-моделлю Остервальдера (Canvas):

1. Концепція продукту та цінність. Це фундамент. Напою потрібна чітка позиція: унікальна пропозиція: "Освіжаючий, легкий напій на основі крафтового пива для міських молодих професіоналів, які шукають витончену альтернативу традиційному пиву та солодким коктейлям".

Пропонуємо конкретні цінності: смак та інновація, тобто поєднання знайомих основи (пиво) з неочікуваними інгредієнтами (свіжі фрукти, екзотичні трави, ігристість). Легкість та доступність: нижча гіркота, менша щільність, менший вміст алкоголю. Підходить для широкого спектру ситуацій. Соціальний капітал: продукт для демонстрації свого смаку в соцмережах та серед знайомих. "Я знаю, що пити". Автентичність та історія: акцент на малі партії, локальні інгредієнти, особистість бровара/бренду. Естетика: дизайн, що фотогенічний і передає настрої бренду (мінімалізм, еко-стиль, яскравість).

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



2. Бізнес-модель Canvas.

3. Покроковий план виведення на ринок передбачає такі етапи.

Етап 1: підготовка (3-6 місяців).

1. Розробка MVP (Minimal Viable Product): Створення 3-5 прототипів напою.

Тестування на фокус-групах.

2. Аналіз ринку та конкурентів: Хто вже робить подібне? Їхні ціни, канали збуту, позиціонування.

3. Легалізація: реєстрація ФОП/ТОВ, отримання необхідних дозволів на виробництво/обіг алкоголю (складний та коштовний етап, часто вирішується через контрактне виробництво на вже ліцензованій броварні), реєстрація товарного знаку.

4. Формування бренду: назва, легенда, цільова аудиторія, дизайн етикетки та упаковки.

5. Організація виробництва: пошук та укладання договору з контрактною броварнею. Це оптимальний старт для мінімізації капітальних витрат.

Етап 2: Запуск пілотної партії (1-2 місяці).

1. Виробництво пілотної партії: 500-2000 л (у кегах та палітурці).

Формування ціни: собівартість (сировина, виробництво, тара), відпускна ціна дистриб'ютору/закладу (націнка 40-70%), рекомендована роздрібна ціна: відпускна ціна \* 2.5-3. Ціна в барі за бокал = собівартість порції \* 4-6.

3. Перші продажі "вручну": особисті візити до 20-30 цільових барів у вашому місті з дегустаційним зразком, створення умов для барменів: дегустації, навчання, подарункові набори, запуск соцмереж із контентом про створення напою.

Етап 3: Масштабування та комунікація (постійно).

1. Робота з HORECA: розширення географії на сусідні міста, співпраця з дистриб'ютором, який розуміє крафт, умови для закладів: відстрочка платежу, обмінна тара, бонусні кеги.

2. Маркетинг: івенти: Участь у всіх можливих фестивалях (їжі, пива, міських), PR: Робота з барменами-гуру та локальними ЗМІ, digital: Контент-маркетинг (як варять, історія інгредієнтів), таргетована реклама на аудиторію подій та геолокації

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

барів, UGC (User-Generated Content): конкурси на краще фото з напоєм, хештег бренду.

3. Розширення продуктової лінійки: сезонні варіації (літній з полуницею, осінній з гарбузом), різні формати (0.33 л для магазину, 0.75 л для вечірки, кеги).

4. Ключові ризики та способи їх мінімізації. Ризик Стратегія мінімізації – високі бар'єри входу (ліцензії) Старт через контрактне виробництво на існуючій ліцензованій броварні. Низька обізнаність ринку передбачає сильний акцент на освіту та дегустації. "Не пиво, а...". Показувати, давати пробувати.

Конкуренція з боку великих брендів. Акцент на аутентичність, локальність, ручну роботу. Великі гравці не можуть це повторити в масштабі.

Складність логістики (охолодження). Робота зі спеціалізованими дистриб'юторами, поступове створення власної логістики для міста.

Касовий розрив. Чітке фінансове планування. Старт з мінімально можливої партії. Акцент на продаж кегів (швидший оборот коштів).

Бізнес-модель будується на преміум-продукті з сильною історією, який продається через канали досвіду (HORECA). Це не мас-маркет. Успіх залежить від комбінації: неперевершений смак + вражаючий дизайн + пряма "польова" робота з барменами та кінцевими споживачами.

Старт через контрактне виробництво робить проект реальним з інвестиціями в рівень \$10-30 тис. для першої пілотної партії та маркетингу.

### **5.3 Дорожня карта реалізації проекту виведення крафтового напою на основі пива на ринок**

Для плану виведення нового продукту (крафтового напою на основі пива) на ринок м. Луцька складено дорожню карту реалізації проекту тривалістю 1,5 року (таблиця 5.1).

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 – Дорожня карта реалізації проєкту виведення на ринок крафтового напою на основі пива

Січень - березень 2026	Дослідження ринку; розроблення техніко-технологічних карт для виробництва крафтового напою на основі пива, монтаж та налагодження обладнання для запуску виробництва
Квітень – липень 2026	Випуск пробної (пілотної) партії; налагодження каналів збуту продукції; реклама продукту в соцмережах; пошук персоналу.
Серпень – грудень 2026	Рекламна кампанія у закладах торгівлі та харчування, участь у ярмарках тощо; проведення маркетингових досліджень
Січень – березень 2027	Виробництво продукції; корекція стратегії та програми менеджменту; запуск масового виробництва крафтового напою на основі пива
Квітень – серпень 2027	розширення асортименту продукції за рахунок додавання різноманітних рослинних добавок; пошук нових ринків збуту; проведення маркетингових досліджень для виявлення побажань споживачів

#### 5.4 Висновки до розділу 5

1. На підставі проведених досліджень складено потенційний портрет споживача крафтового напою на основі пива. Це як чоловіки, так і жінки, які урбанізовані, досвідчені споживачі з розвиненим смаком, які шукають унікальний продукт на стику категорій. Вони купують не просто алкоголь, а досвід, історію.

2. Розроблена бізнес-модель виведення на ринок крафтового напою на основі пива, для реалізації якої необхідне залучення коштів (донорів, інвесторів) для оренди виробничого приміщення, закупівлі обладнання, сировини, матеріалів.

3. Складена дорожня карта виведення на місцевий ринок крафтового напою на основі пива тривалістю 1,5 року, що передбачає запуск виробництва, реалізацію маркетингової стратегії просування продукту на ринок, розширення асортименту продукції та пошук нових ринків збуту.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Базуючись на аналізі ринку пива і пивних напоїв в Україні та світі визначені сучасні тенденції їх виробництва. Проведено аналіз сировини для напоїв.

2. За визначеними комплексними показниками якості рекомендовано до впровадження дві композиції крафтових напоїв на основі пива:

- світле пиво – 50 мас. %, «вівсяне молоко» – 30 мас. %; яблучно-чорносмородиновий сік – 20 мас. %;

- темне пиво – 50 мас. %, «вівсяне молоко» – 30 мас. %; яблучно-чорничний сік – 20 мас. %.

3. Визначені фізико-хімічні показники крафтових напоїв на основі пива. Встановлено, що крафтові напої на основі пива є непрозорими однорідними рідинами, які насичені вуглекислим газом та можуть містити осад. Густина бірміксів знаходиться в межах 1062,1–1072,0 кг/м<sup>3</sup>, а активна кислотність (рН) становить – 4,8–5,0.

4. Обчислені енергетична та поживна цінність крафтових напоїв на основі пива (на 100 г напою): білків – 0,4 г; жирів – 0,8 г; вуглеводів – 6,1 г; калорійність напою – 44,5–44,6 ккал; вміст спирту – 2,2–2,3% об.

5. Розроблені рецептури крафтових напоїв на основі пива та техніко-технологічна карта їх виробництва. Обґрунтовані вимоги до якості та безпечності сировини та крафтових напоїв на основі пива.

6. Запропоновано вдосконалену технологію виробництва крафтових напоїв на основі пива, а також розроблено план виробничого процесу та обладнання. Також підібрано необхідне обладнання, меблі та посуд для виробничого майданчика.

7. Визначена цільова аудиторія для крафтового напою на основі пива, до якої входять чоловіки та жінки, які урбанізовані, досвідчені споживачі з розвиненим смаком, які шукають унікальний продукт на стику категорій. Вони купують не просто алкоголь, а досвід, історію та відчуття. Складена бізнес-модель проекту виведення даного продукту на місцевий ринок та обґрунтована дорожня карта його реалізації.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дослідження ринку пива в Україні. 2022 рік. *ProConsulting* [Електронний ресурс]. Режим доступу (04.09.2023): <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-piva-v-ukraine-2022-god>
2. Salanță L. C., Coldea T. E., Ignat M. V., Pop C. R., Tofană M., Mudura E., Borsa A., Pasqualone A., Zhao H. Non-alcoholic and craft beer production and challenges. *Processes*. 2020. № 8(11). e1382. <https://doi.org/10.3390/pr8111382>
3. Bellut K., Krogerus K., Arendt E. K. Lachancea fermentati strains isolated from kombucha: fundamental insights, and practical application in low alcohol beer brewing. *Frontiers in Microbiology*. 2020. № 11(764). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00764>
4. Bellut K., Arendt E. K. Chance and challenge: non-saccharomyces yeasts in nonalcoholic and low alcohol beer brewing – a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*. 2019. № 77(2). P. 1-15. <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1569452>
5. Veljovic M., Despotovic S., Stojanovic M., Pecic S., Vukosavljevic P., Belovic M., Leskosek-Cukalovic I. The fermentation kinetics and physicochemical properties of special beer with addition of Prokupac grape variety. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*. 2015. № 21(3). P. 391-397. <https://doi.org/10.2298/ciceq.140415041v>
6. Da Costa Jardim C., de Souza D., Cristina Kasper Machado I., Massochin Nunes Pinto L., de Souza Ramos R., Garavaglia J. Sensory profile, consumer preference and chemical composition of craft beers from Brazil. *Beverages*. 2018. № 4(4). e106. <https://doi.org/10.3390/beverages4040106>
7. Blanco C. A., Andrés-Iglesias C., Montero O. Low-alcohol beers: flavor compounds, defects, and improvement strategies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2014. № 56(8). P. 1379-1388. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.733979>
8. Ghasemi-Varnamkhasi M., Mohtasebi S. S., Rodriguez-Mendez M. L., Lozano J., Razavi S. H., Ahmadi H., Apetrei C. Classification of non-alcoholic beer based on aftertaste sensory evaluation by chemometric tools. *Expert Systems with Applications*. 2012. № 39(4). P. 4315-4327. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.09.101>

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Svatošová V., Kosová P., Svobodová Z. Factors influencing consumer behaviour in the beer market in the Czech Republic. *Czech Journal of Food Sciences*. 2021. № 39. P. 319-328. <https://doi.org/10.17221/153/2020-CJFS>

10. Mellor D. D., Hanna-Khalil B., Carson R. A Review of the potential health benefits of low alcohol and alcohol-free beer: effects of ingredients and craft brewing processes on potentially bioactive metabolites. *Beverages*. 2020. № 6(2). e25. <https://doi.org/10.3390/beverages6020025>

11. Kerimbayeva A. A., Akhmetzhanova A. A., Iztayev A. I., Baigaziyeva G. I., Kekibaeva A. A. Using of nontraditional raw materials in beer production. *The Journal of Almaty Technological University*. 2023. №1. P. 12-18. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-1-12-18>

12. Фараджева Е. Д., Чусова А. Е., Алексеева Н. И., Фурсова Т. И., Шахова Е. Г. Разработка напитка типа пива с использованием нетрадиционного сырья. *Пиво и напитки*. 2011. №6. С. 4-6.

13. Török Á., Szerletics Á., Jantyk L. Factors influencing competitiveness in the global beer trade. *Sustainability*. 2020. № 12(15). e5957. <https://doi.org/10.3390/su12155957>

14. Петухова О. М., Аманов Д. Е. Тенденції розвитку світового та українського пивного ринку. *Ефективна економіка*. 2015. № 1.

15. Baiano A. Craft beer: An overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020. № 20(2). P. 1829-1856. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12693>

16. Rošul M., Mandić A., Mišan A., Derić N., Pejin J. Review of trends in formulation of functional beer. *Food and Feed Research*. 2019. № 46. P. 23-35. <https://doi.org/10.5937/FFR1901023R>

17. Muller C., Neves L. E., Gomes L., Guimarães M., Ghesti G. Processes for alcohol-free beer production: a review. *Food Science and Technology*. 2020. № 40. P. 273-281. <https://doi.org/10.1590/fst.32318>

18. Kozłowski R., Dziędziński M., Stachowiak B., Kobus-Cisowska J. Non- and low-alcoholic beer – popularity and manufacturing techniques. *Acta Scientiarum*

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Polonorum Technologia Alimentaria*. 2021. № 20(3). P. 347-357. <http://dx.doi.org/10.17306/J.AFS.2021.0961>

19. Бойко М. І., Березка Т. О., Мольченко С. М. Розробка технології пива з новими органолептичними властивостями. *Вісник НТУ «ХП»*. 2017. № 41 (1263). С. 76-80.

20. Kawa-Rygielska J., Adamenko K., Kucharska A. Z., Prorok P., Piórecki N. Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer. *Food Chemistry*. 2019. № 281. P. 147-153. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.093>

21. Омельчук С. В., Мельник І. В. Розробка технології «горіхового» пива. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2012. № 42 (2). С. 316-321.

22. Мельник І. В., Гнатовська Д. О. Дослідження можливості використання нетрадиційної сировини в рецептурах пива. *Інженерія переробних і харчових виробництв*. 2016. № 1 (1). С. 93-97.

23. Бойко М. І., Таволжан А. А., Березка Т. О. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників та вмісту біологічно активних речовин у пивному напої із витяжки гарбуза звичайного та пелюстків календули. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2016. № 1. С. 88-94.

24. Кучинська А. М. Наукові засади вибору рослинної сировини для підвищення харчової цінності пива. *Вісник чернігівського державного технологічного університету*. 2013. № 3 (67). С. 264-273.

25. Montanari L., Marconi O., Mayer H., Fantozzi P. Production of alcohol-free beer. In Preedy V. R., (Ed.), *Beer in Health and Disease Prevention*. Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2009. P. 61-75.

26. Brányik T., Silva D. P., Baszczyński M., Lehnert R., Almeida e Silva J. B. A review of methods of low alcohol and alcohol-free beer production. *Journal of Food Engineering*. 2012. № 108 (4). P. 493-506. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.09.020>

27. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні умови.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. Ковалевский К. А. Технология бродильных производств: учебное пособие. Киев: Фирма «ИНКОС», 2004. 340 с.

29. Вікуль С. І., Антіпіна О. О. Грейпфрутовий сік як біологічно активний складник фреш-міксів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2018. Т. 29(68), Ч. 2(4). С. 85-93.

30. Heyman M. B., Steven A. Abrams S. A. Fruit juice in infants, children, and adolescents: current recommendations. *Pediatrics*. 2017. № 139 (6). e20170967.

31. Vallée Marcotte B., Verheyde M., Pomerleau S., Doyen A., Couillard C. Health benefits of apple juice consumption: A review of interventional trials on humans. *Nutrients*. 2022. № 14 (4). e821. <https://doi.org/10.3390/nu14040821>

32. Tylewicz U., Mannozi C., Romani S., Castagnini J. M., Samborska K., Rocculi P., Dalla Rosa M. Chemical and physicochemical properties of semi-dried organic strawberries enriched with bilberry juice-based solution. *LWT – Food Science and Technology*. 2019. № 114. e108377. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108377>

33. Chan S. W., Tomlinson B. Effects of bilberry supplementation on metabolic and cardiovascular disease risk. *Molecules*. 2020. № 25 (7). e1653. <https://doi.org/10.3390/molecules25071653>

34. Zorenc Z., Veberic R., Mikulic-Petkovsek M. Are processed bilberry products a good source of phenolics? *Journal of Food Science*. 2018. № 83 (7). P. 1856-1861. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14209>

35. Archaina D., Leiva G., Salvatori D., Schebor C. Physical and functional properties of spray-dried powders from blackcurrant juice and extracts obtained from the waste of juice processing. *Food Science and Technology International*. 2018. № 24 (1). P. 78-86. <https://doi.org/10.1177/1082013217729601>

36. Mattila P. H., Hellström J., McDougall G., Dobson G., Pihlava J.-M., Tiirikka T., Stewart D., Karjalainen R. Polyphenol and vitamin C contents in European commercial blackcurrant juice products. *Food Chemistry*. 2011. № 127 (3). P. 1216-1223. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.01.129>

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

37. Горячова О. О. Удосконалення споживних властивостей яблучних та купажованих соків і їх зміни при зберіганні : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 ; Полтавський університет економіки і торгівлі. Полтава, 2011. 361 с.

38. Vaikma H., Kaleda A., Rosend J., Rosenvald S. Market mapping of plant-based milk alternatives by using sensory (RATA) and GC analysis. *Future Foods*. 2021. № 4. e100049. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100049>

39. Paul A. A., Kumar S., Kumar V., Sharma R. Milk analog: plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2020. № 60 (18). P. 3005-3023. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1674243>

40. Ismail M. M. Which is better for humans, animal milk or vegetable milk? *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*. 2015. № 2 (5). P. 155-156. <https://doi.org/10.15406/jnhfe.2015.02.00067>

41. ДСТУ 7261:2012. Продукти хімічні технічні. Методи визначення густини рідини.

42. Дударев І. М., Кузьмін О. В. Практикум з методології наукових досліджень : навчальний посібник. Одеса : Олді+, 2023. 278 с.

43. Дударев І. М., Панасюк С. Г. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв : навчальний посібник. Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2019. 432 с.

44. Дударев І. М. Розроблення композицій пивних напоїв з «вівсяним молоком» та соками. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2023. №6(2), С. 5-16.

45. Наказ МОЗ України «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» від 03.09.2017 р., №1073.

46. ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року.

47. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., №771-97-ВР.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

48. ДСПіН «Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування», постанова МОЗ України № 139 від 07.11.2001 р.

49. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні вимоги.

50. ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур.

51. ДСТУ 7159:2010. Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови.

52. ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови.

53. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

54. Дударев І. М., Кухар Р. Ю. Дослідження властивостей соковмісних напоїв з вівсяним молоком. *Товарознавчий вісник*. 2023. № 1(16). С. 28-46. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-3>

55. ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року.

39. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., №771-97-ВР.

40. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. 2009. 306 с.

41. Дударев І.М., Кузьмін О.В., Тараймович І.В. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг: навчальний посібник / Дударев І.М., Кузьмін О.В., Тараймович І.В. Одеса: Олді+, 2024. – 322 с.

62. Кваліфікаційна робота магістра : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Харчові технології та ресторанне господарство» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Дударев, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 42 с.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# ДОДАТКИ

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додаток А

### ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

#### Крафтові напої на основі пива

##### 1. Галузь застосування

Технологічна карта розроблена відповідно до ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні вимоги» і поширюється на пивний напій «Крафтовий бірмікс», що виробляється заводом ресторанного господарства.

##### 2. Вимоги до сировини

2.1. Для виробництва крафтових напоїв на основі пива використовують продукти:

№ п/п	Найменування сировини	Нормативний документ
1	Пиво світле або темне	ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні вимоги»
2	Пластівці вівсяні	ДСТУ 4634:2006 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови»
3	Сік яблучно-чорносмородиновий або яблучно-чорничний	ДСТУ 4150:2003 «Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур»
4	Напій «вівсяне молоко»	ТУ У 11.0-23063575-015:2018

2.2. Продовольча сировина та харчові продукти, що використовуються для приготування пивного напою повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, мати супровідні документи, що підтверджують їхню безпеку та якість (сертифікат відповідності, санітарно-епідеміологічний висновок, посвідчення безпеки та якості тощо).

##### 3. Рецепт

Для випадку використання готового напою «вівсяне молоко»

Найменування продуктів	Маса (г)
Пиво світле або темне	100,0
Напій «вівсяне молоко»	60,0
Сік яблучно-чорносмородиновий або яблучно-чорничний	40,0
<b>Вихід</b>	<b>200 г (1 порція)</b>

Для випадку приготування напою «вівсяне молоко» у закладі

Найменування продуктів	Маса (г)
Вівсяні пластівці	13,0
Вода питна	52,0
<b>Вихід напівфабрикату «вівсяне молоко»</b>	<b>60,0</b>
Пиво світле або темне	100,0
Сік яблучно-чорносмородиновий або яблучно-чорничний	40,0
<b>Вихід</b>	<b>200 г (1 порція)</b>

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4. Технологічний процес

Вівсяні пластівці просіюють та зважують. Питну воду кип'ячать та охолоджують до температури 20°C. Вівсяні пластівці заливають охолодженою кип'яченою водою, перемішують та настоюють протягом 2 год при температурі 18...20°C. Настояні вівсяні пластівці проціджують через сито (або марлю). Пиво, «вівсяне молоко» та сік перемішують у блендері протягом 1...2 хв та наповнюють охолодженим готовим пивним напоєм келехи. У разі використання готового напою «вівсяного молока» пиво, сік та «вівсяне молоко» перемішують в блендері. Охолодженим готовим берміксом наповнюють келехи.

#### 5. Вимоги до оформлення, реалізації та зберігання

Подача: крафтовий бірмікс подають у келеху для пива охолодженим.

Термін зберігання та реалізації: вживають відразу після приготування.

#### 6. Показники якості і безпеки

##### Органолептичні показники якості:

Зовнішній вигляд – непрозора однорідна рідина, що насичена вуглекислим газом; допускається осад та розшарування, що усуваються після змішування.

Колір – рівномірний за об'ємом і залежить від компонентів, які використовуються; для бірміксу зі світлим пивом характерний пісочно-жовтий та бежевий кольори з різними відтінками; для бірміксів з темним пивом характерний помаранчево-коричневий й перламутровий мідний кольори з різними відтінками.

Смак і запах – пивний з гіркими нотками; у випадку використання наповнювача чи ароматизатора у пиві – виражений запах наповнювача чи ароматизатора; сторонній запах не допускається.

Консистенція – рідка, однорідна.

##### Мікробіологічні та фізико-хімічні показники:

За мікробіологічними та фізико-хімічними показниками ця страва відповідає вимогам ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні вимоги».

#### 7. Харчова та енергетична цінність (на 100 г бірміксу)

Для бірміксу зі світлим пивом, «вівсяним молоком» та яблучно-чорносмородиновим соком

Калорійність	44,5 ккал
Білки	0,4 г
Жири	0,8 г
Вуглеводи	6,1 г
Вміст спирту	2,3% об.

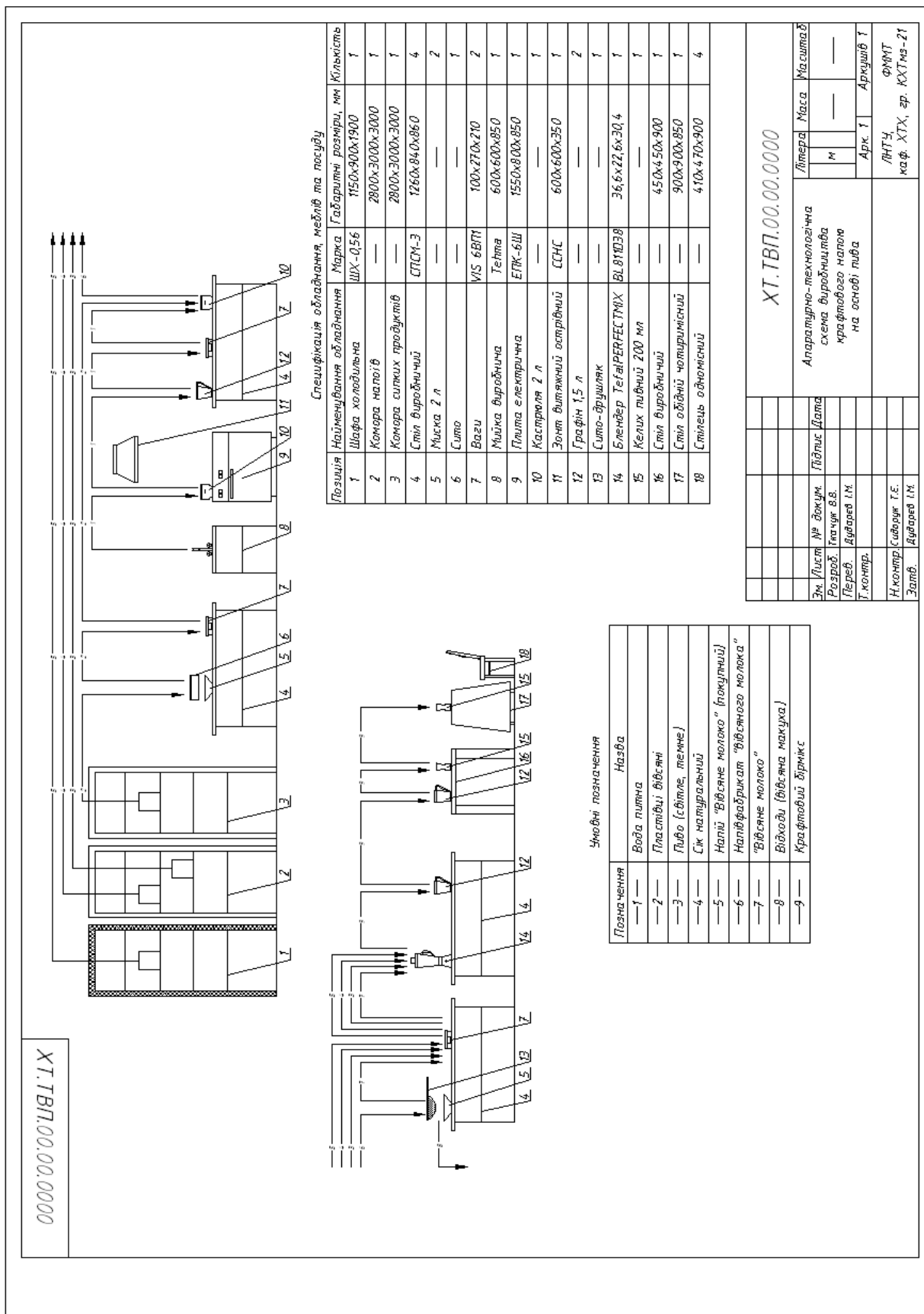
Для бірміксу з темним пивом, «вівсяним молоком» та яблучно-чорничним соком

Калорійність	44,6 ккал
Білки	0,4 г
Жири	0,8 г
Вуглеводи	6,1 г
Вміст спирту	2,2% об.

					ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

## Додаток Б

# Апаратурно-технологічна схема виробництва крафтових напоїв на основі пива



*Специфікація обладнання, меблів та посуду*

Позиція	Найменування обладнання	Марка	Габаритні розміри, мм	Кількість
1	Шафа холодильна	ШХ-0156	1150х300х1900	1
2	Комора напоїв	—	2800х3000х3000	1
3	Комора силікових продуктів	—	2800х3000х3000	1
4	СПОУ-3	1260х840х850	4	
5	Миска 2 л	—	—	2
6	Сито	—	—	1
7	Ваги	VIS 6ВП1	100х270х210	2
8	Маша виробнича	Тетра	600х600х850	1
9	Плита електрична	ЕПК-6Ш	1550х800х850	1
10	Каструля 2 л	—	—	1
11	Зонт вилітний асбестовий	СНС	600х600х350	1
12	Графін 1,5 л	—	—	2
13	Сито-дрізнак	—	—	1
14	Блендер ТегалPERFECT MIX	VL81038	34,6х22,6х30,4	1
15	Келих пивний 200 мл	—	—	1
16	Стіл виробничий	—	450х450х900	1
17	Стіл обідній чотириістий	—	900х900х850	1
18	Стілець обідній	—	410х470х900	4

*Умовні позначення*

Позначення	Назва
—1—	Вода питна
—2—	Пластифікатор
—3—	Пиво (світле, темне)
—4—	Сік натуральний
—5—	Напій "Вісьяне молоко" (покупний)
—6—	Напійфабрикат "Вісьяного молока"
—7—	"Вісьяне молоко"
—8—	Вісьяди (вісьяна макуха)
—9—	Крафтовий бірмікс

ХТ.ТВП.00.00.0000

Зм./Лист	№ док.м.	Підпис	Дата	Літера		Маса	Масштаб
				М	Аркушів		
Розроб.	Гачук В.В.						
Перев.	Дударев І.Н.						
Т.контр.							
Н.контр.	Сиварук Г.Є.						
Затв.	Дударев І.Н.						
Апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового напою на основі пива				Арк. 1	Аркушів 1		
						ЛНТУ, ФНМТ каф. ХТХ, ар. КХТма-21	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ТВП.00.00.0000 ПЗ