

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЕКСПЕРТИЗИ ТА БЕЗПЕКИ  
ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему: «Удосконалення рецептури та оцінювання якості і безпеки  
комбучі»

Виконав: студент 2 курсу групи 6 БХП  
спеціальності 181 «Харчові  
технології» ОП «Технологічна  
експертиза та безпека харчової  
продукції»  
Коваленко К. В.

Керівник: к.т.н., доц. Салєба Л. В.

Рецензент: д.т.н., проф. Сарібекова Ю.Г.

м. Хмельницький – 2025 р.

# ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інтегрованих технологій

Кафедра, циклова комісія Хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції

Освітній рівень другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТЕБХП

Л.В. Салеба

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Коваленко Костянтину Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення рецептури та оцінювання якості і безпечності комбучі

керівник роботи Салеба Людмила Володимирівна, доцент, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «28» серпня 2025 року № 360-с

2. Строк подання студентом роботи 18 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи: Чайний гриб (Medusomycesgisevii, Combucha), чорний чай, чорноплідна горобина, м'ята перцева.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): літературно-теоретична частина; методична частина; технологічна частина; експериментальна частина; охорона праці.

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

демонстраційний матеріал, представлений у вигляді презентації на 15 слайдах

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Літературно-теоретична частина	Салєба Л.В., к.т.н., доц.		
Методична частина	Салєба Л.В., к.т.н., доц.		
Технологічна частина	Салєба Л.В., к.т.н., доц.		
Експериментальна частина	Салєба Л.В., к.т.н., доц.		
Охорона праці	Кузнецов С.І., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 01.09.2025**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературно-теоретична частина	28.09.2025	
2	Методична частина	09.10.2025	
3	Технологічна частина	25.10.2025	
4	Експериментальна частина	22.11.2025	
5	Охорона праці	29.11.2025	
6	Оформлення пояснювальної записки	04.12.2025	
7	Виконання демонстраційної частини роботи	10.12.2025	
8	Написання доповіді	12.12.2025	
9	Перевірка на плагіат, рецензування роботи	15.12.2025	

Студент \_\_\_\_\_ Коваленко К.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи \_\_\_\_\_ Салєба Л.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної випускної роботи магістра на тему «Удосконалення рецептури та оцінювання якості і безпечності комбучі» виконана за завданням, має необхідні розділи: літературно-теоретичну частину, методичну, технологічну, експериментальну частини та розділ з охорони праці.

Для постановки завдання у роботі було зроблено пошук і проаналізовано науково-технічну літературу, що спрямована на дослідження рецептури і удосконалення складу і технології виготовлення ферментованих напоїв. У методичній частині роботи наведено характеристику предмету дослідження і необхідних методів для його аналізу.

**Предметом** дослідження є напій функціонального призначення – комбуча.

**Об'єктом** дослідження є технологічна експертиза і система безпечності НАССР для виготовлення ферментованих напоїв.

Технологічна частина включає розробку програм передумов для виробництва напоїв, технологічної та апаратурної схем виробництва, створення опису продукту, аналізу небезпечних чинників при його виробництві та розробці плану НАССР.

Експериментальна частина включає дослідження рецептури комбучі при внесенні до складу екстрактів з чорноплідної горобини і м'яти перцевої.

Частина Охорона праці містить аналіз показників травматизму на виробництві напоїв та шкідливі і небезпечні фактори, які виникають при виробництві функціональних напоїв.

Пояснювальна записка містить 90 сторінок, 11 рисунків, 19 таблиць, 39 літературних джерел. Демонстраційний матеріал представлений на 15 слайдах.

Ключові слова: ферментовані напої, комбуча, оцінка якості, безпечність, сахароза, екстракт чорного чаю, чорноплідна горобина, м'ята перцева, план НАССР.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНО-ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	10
1.1. Аналіз ринку функціональних напоїв в Україні та тренди сучасності	10
1.2. Характеристика напоїв бродіння, способів їх виготовлення	12
1.3. Оцінка технологічних параметрів у виробництві ферментованих напоїв	17
1.4. Наукові досягнення в питаннях покращення технологічного процесу виготовлення комбучі для підвищення її якості та користі	19
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	23
2.1. Методика виготовлення комбучі зі збагачувальними добавками	23
2.2. Методи досліджень органолептичних показників	24
2.3. Методи досліджень фізико-хімічних показників	25
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	31
3.1. Характеристика сировини, допоміжних і пакувальних матеріалів	31
3.2. Розробка технологічної схеми виробництва комбучі та її опис	42
3.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва	47
3.4. Характеристика технологічного обладнання	51
3.5. Продуктові розрахунки	52
3.6. Хіміко-технологічний контроль якості комбучі	54
3.7. Програми-передумови	57
3.8. Впровадження системи НАССР	59
3.8.1. Опис продукту	59
3.8.2. Перелік небезпечних чинників	62
3.8.3. Аналіз ризиків	64
3.8.4. План НАССР	67
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	68
4.1. Приготування комбучі і визначення оптимальних параметрів бродіння	68

4.2. Визначення органолептичних показників якості комбучі зі збагачувальними добавками	71
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	74
5.1. Аналіз показників травматизму на виробництві напоїв	74
5.2. Шкідливі і небезпечні фактори, які виникають при виробництві функціональних напоїв	77
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	82
ДОДАТКИ	86
Додаток А. III-й Форум «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості», 16-17 жовтня 2025 р., м. Київ, НУХТ	86

## ВСТУП

Питання правильного, повноцінного та здорового харчування гостро постає у реаліях сучасного способу життя людства. Порушення режиму прийому їжі, споживання незбалансованих за поживними елементами продуктів, або наявність у них різних шкідливих речовин, призводить до виникнення серйозних проблем з боку шлунково-кишкового тракту, інших органів та систем організму, накопичення зайва ваги тощо. Відповідно, виникає потреба у розробці нових дієтичних продуктів лікувально-профілактичного призначення і зокрема напоїв, збагачених натуральними природними інгредієнтами, що містять значну кількість вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів, і які одночасно сприяють зменшенню ваги тіла та очищують організм. Стан здоров'я людини на 50% залежить від способу життя, ключовим елементом якого є харчування, що складається із якості та асортименту продукції, яку вона споживає [1].

Споживачі все більше орієнтуються на товари, що мають підвищену функціональність, зокрема продукти з додаванням суперфудів, пробіотиків і вітамінів. У 2024 році на глобальному рівні спостерігався значний інтерес до таких продуктів, зокрема в Північній Америці та Європі, де ринок функціональних продуктів зростав на 8 – 10% щороку. В Україні попит на безглютенові, безлактозні та органічні продукти зріс на 6 – 8%, зокрема серед молодших споживачів, які шукають здорові альтернативи традиційним продуктам. Також у 2024 році став помітним тренд сталого розвитку, особливо у сфері екологічної упаковки. Великі світові бренди FMCG почали активно переходити на біорозкладні або перероблювані упаковки, при цьому майже 65% компаній заявили про намір змінити традиційний пластик на більш екологічні варіанти. Цей тренд став актуальним і для українських компаній, де 40% брендів вже у 2024 році почали впроваджувати екологічно чисті упаковки, а попит на такі продукти зріс на 12%. Персоналізація товарів також була однією з головних тенденцій на ринку FMCG у 2024 році. Компанії почали активно впроваджувати технології, які дозволяють споживачам вибирати інгредієнти у складі продуктів

або налаштувати упаковку під свої вподобання. Цифрові технології стали важливим інструментом маркетингу, і в Україні 2024 року спостерігалось зростання ринку персоналізованих товарів, зокрема в категоріях косметики, напоїв і парфумерії на 7%. [2]

Завдяки застосуванню інноваційних харчових технологій в Україні поступово розширюється асортимент функціональних, зокрема збагачених, продуктів. Виробництво функціональних напоїв вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини. Функціональні напої визнані найперспективнішою харчовою системою для збагачення організму людини вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами, та іншими біологічно активними речовинами [3, 4].

Однією з найбільш перспективних груп напоїв з точки зору медико-біологічного впливу на організм людини є безалкогольні напої бродіння, які одержують з використанням мікроорганізмів. Такі напої містять утворені в процесі бродіння біологічно активні речовини, в тому числі амінокислоти, певні ферменти, завдяки чому вони здатні підвищувати загальний рівень здоров'я людини та покращувати діяльність систем і функцій організму.

Таким чином, удосконалення рецептури та технології виготовлення ферментованих безалкогольних напоїв із введенням до їх складу функціональних речовин є **актуальними**.

**Мета і задачі дослідження.** Метою магістерської роботи є удосконалення технології безалкогольного напою бродіння шляхом використання консорціуму мікроорганізмів *Medusomyces gisevii* та оцінювання його якості і безпечності.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити такі задачі:

- Визначити оптимальні технологічні параметри процесу одержування суслу;
- Розробити рецептуру напою на основі використання культури *Medusomyces gisevii* із введенням збагачувальних добавок;
- Навести технологічну і апаратурно-технологічну схеми виробництва;
- Надати хіміко-технологічний контроль якості продукції;

- Розробити план НАССР;

- Провести дослідження органолептичних і сенсорних характеристик напою бродіння з екстрактами чорноплідної горобини і перцевої м'яти.

Наукова значимість кваліфікаційної роботи полягає у розробці рецептури та технології виготовлення напою Комбуча з екстрактами чорноплідної горобини і перцевої м'яти. Підібрано оптимальні технологічні умови використання мікробіологічної культури, визначено час ферментації з внесенням екстрактів чорноплідної горобини і перцевої м'яти.