

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
08 липня 2015 року № 152-Н

*Форма № П-4.04.*

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-  
ресторанного та туристичного бізнесу  
Форма навчання заочна**

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства  
Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

*МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА*

**на тему: «Удосконалення технології напою бродіння за рахунок біологічно  
цінних харчових компонентів»**

**зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології**

**освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)  
ступеня магістра

**Виконавець роботи**

**Гриценко Сергій Ігорович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник**

**д.т.н., доцент Тюрікова Інна Станіславівна**  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Рецензент**

**к.т.н., доцент Горячова Олена Олександрівна**  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2021**

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис, ініціали та прізвище)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК  
ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

Студент спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ступеня магістра \_\_\_\_\_

(шифр, назва)

Прізвище, ім'я, по батькові Гриценко Сергій Ігорович

Тема **«Удосконалення технології напою бродіння за рахунок біологічно цінних харчових компонентів»**

Затверджена наказом ректора № 186 -Н від « 02 » листопада 2020 р.

Термін подання студентом магістерської роботи « 15 » лютого 2021 р.

**Вихідні дані до магістерської роботи** Харчова цінність обраної продукції. Особливості технології обраної продукції. Вплив компонентів рецептури на якість готового виробу. Харчова і біологічна цінність готового продукту. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. План проведення досліджень. Обґрунтування доцільності застосування запропонованих варіантів удосконалення технології. Оцінка якості сировини. Розрахунок рецептури нової продукції та вибір параметрів технології. Оцінка харчової (біологічної) цінності продукту. Контроль безпеки готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

**Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження. Розділ 3. Дослідження технологічних параметрів процесу зброджування сусла. Розділ 4. Розроблення технології напою бродіння. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

## Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Бичков Я.М., доцент	

## Календарний графік виконання магістерської роботи

Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	15.09.20 – 20.09.20 р.	15.09.20 – 20.09.20 р.
Складання і затвердження плану роботи	21.09.20 - 03.10.20 р.	21.09.20 - 03.10.20 р.
Підготовка першого розділу роботи	04.10.20 – 25.10.20 р.	04.10.20 – 25.10.20 р.
Підготовка другого розділу роботи	26.10.20 – 08.11.20 р.	26.10.20 – 08.11.20 р.
Проведення експериментальних досліджень	09.11.20 – 29.11.20 р.	09.11.20 – 29.11.20 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	30.11.20 – 21.12.20 р.	30.11.20 – 21.12.20 р.
Розробка нормативно-технічної документації (проектів), практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	22.12.20 – 31.12.20 р.	22.12.20 – 31.12.20 р.
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	01.01.21–15.01.21 р.	01.01.21–15.01.21 р.
Оформлення роботи	16.01.21–26.01.21 р.	16.01.21–26.01.21 р.
Подання роботи науковому керівнику	27.01.2021 р.	27.01.2021 р.
Подання роботи на антиплагіат	02.02.2021р.	02.02.2021р.
Подання роботи на кафедрі	05.02.2021 р.	05.02.2021 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	15.02.2021р.	15.02.2021р.

Дата видачі завдання « 9 » листопада 2020 р.

Студент \_\_\_\_\_ Гриценко С.І.  
(підпис)

Науковий керівник \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Тюрікова І.С.  
(підпис) (науковий ступінь, звання, ініціали та прізвище)

## Результати захисту магістерської роботи

Магістерська робота оцінена на

всього балів \_\_\_\_\_

оцінка за національною шкалою \_\_\_\_\_

оцінка за шкалою ЄКТС \_\_\_\_\_

Протокол засідання ЕК № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » лютого 2021 р.

Секретар ЕК \_\_\_\_\_

(підпис)

(ініціали та прізвище)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури	11
1.1. Класифікація та асортимент безалкогольних напоїв	11
1.2. Характеристика безалкогольних напоїв бродіння та їх медико-біологічна цінність	14
1.3. Характеристика мікроорганізмів для виробництва напоїв бродіння	17
1.4. Характеристика асоціації мікроорганізмів «чайного гриба»	21
1.5. Практичне використання культури «чайного гриба»	24
1.6. Проблеми технології безалкогольних напоїв бродіння	25
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2. Об'єкти, методи та методика досліджень	31
2.1. Програма та етапи досліджень	31
2.2. Об'єкт і предмет дослідження	33
2.3. Методи і методика дослідження	33
2.4. Методи визначення мікробіологічних показників	34
2.5. Загальна методика досліджень	34
Висновки до розділу 2	36
РОЗДІЛ 3. Дослідження технологічних параметрів процесу зброджування сусла культурою «чайного гриба»	37
3.1. Вплив початкової концентрації сухих речовин сусла на процес бродіння	37
3.2. Вплив початкової кількості біомаси культури «чайного гриба» на процес бродіння	39
3.3. Вплив концентрації чаю у суслі на процес бродіння	40
3.4. Дослідження показників якості сусла та готового напою	42
3.5. Дослідження впливу нових інгредієнтів на показники якості напоїв	44
Висновки до розділу 3	47

РОЗДІЛ 4. Розроблення технології напою бродіння	48
4.1. Технологія виробництва напою	48
4.2. Дослідження способу підвищення біологічної стійкості напоїв бродіння	52
4.3. Розроблення критичних точок контролю відповідно до концепції НАССР	55
4.3.1. Описання цільового продукту і сфери його використання	58
4.3.2. Описання сировини і матеріалів, які контактують з харчовим продуктом	59
4.3.3. Оцінка ризиків небезпечних факторів	60
Висновки до розділу 4	61
РОЗДІЛ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	62
5.1. Система управління охороною праці в університеті	62
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	67
5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях	69
Висновки до розділу 5	73
ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	75
ДОДАТКИ	84

## АНОТАЦІЯ

Гриценко Сергій Ігорович. Удосконалення технології напою бродіння за рахунок біологічно цінних харчових компонентів. Магістерська робота зі спеціальності 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології в ресторанному господарстві». – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, 2021 р.

Магістерська робота викладена на 106 сторінках пояснювальної записки та містить 16 таблиць, 7 рисунків, 3 додатки, 95 літературних джерел.

Магістерська робота присвячена вирішенню важливої проблеми харчової галузі – удосконалення технології напою бродіння за рахунок біологічно цінних харчових компонентів.

Об’єкт дослідження – технології сусла та ферментованого напою.

Предмет дослідження – сусло та ферментовані напої з різними інгредієнтами.

Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання в технології напоїв бродіння лікарської ароматної сировини. Проведено дослідження інтенсивності зброджування сусла в залежності від початкової концентрації в ньому сухих речовин, кількістю біомаси та вмісту чаю. На основі показників якості сусла та готового напою доведено добрі споживчі властивості готового продукту. Підтвержено, що використання в технології напоїв рослинних добавок збагачує їх біологічно-активними речовинами та посилює профілактичну дію.

Досліджено послідовність і тривалість технологічних операцій. Розроблено технологічну схему напою бродіння з добавками. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники готового напою, а також оптимальні умови його гарантованого зберігання. Представлено проект технічної документації на напій бродіння “Чайний”. За результатами наукових досліджень підготовлено пакет документів на винахід.

Ключові слова: технологія, напій бродіння, сусло, чайний гриб, зброджування, інгредієнти, чай, м’ята, меліса, біологічна цінність.

## АННОТАЦИЯ

Гриценко Сергей Игоревич. Совершенствование технологии напитка брожения за счет биологически ценных пищевых компонентов. Магистерская работа по специальности 181 «Пищевые технологии» образовательная программа «Технологии в ресторанном хозяйстве». – ВУЗ Укоопсоюза "Полтавский университет экономики и торговли", г. Полтава, 2021 г.

Магистерская работа изложена на 106 страницах пояснительной записки и содержит 16 таблиц, 7 рисунков, 3 приложения, 95 литературных источника.

Магистерская работа посвящена решению важной проблемы пищевой отрасли – совершенствование технологии напитка брожения за счет биологически ценных пищевых компонентов.

Объект исследования – технологии суслу и ферментированного напитка.

Предмет исследования – сусло и ферментированные напитки с различными ингредиентами.

Обоснована и экспериментально доказана целесообразность использования в технологии напитков брожения лекарственного ароматного сырья. Проведены исследование интенсивности сбраживания суслу в зависимости от начальной концентрации в нем сухих веществ, количества биомассы и содержания чая. На основе показателей качества суслу и готового напитка доказаны хорошие потребительские свойства готового продукта. Подтверждено, что использование в технологии напитков растительных добавок обогащает их биологически активными веществами и усиливает профилактическое действие.

Исследована последовательность и продолжительность технологических операций. Разработана технологическая схема напитка брожения с добавками. Определены физико-химические и органолептические показатели готового напитка, а также оптимальные условия его гарантированного хранения. Представлен проект технической документации на напиток брожения “Чайный”. По результатам научных исследований подготовлен пакет документов на изобретение.

Ключевые слова: технология, напиток брожения, сусло, чайный гриб, сбраживание, ингредиенты, чай, мята, Melissa, биологическая ценность.

## ВСТУП

Актуальність роботи. Виробництво безалкогольних напоїв у світі має стійку

тенденцію до росту. Так, в Європі за останнє десятиріччя споживання безалкогольних напоїв на душу населення, включаючи мінеральну воду, напої на основі фруктових соків та освіжаючі напої, збільшилось із 122 до 190 л/рік [1].

Споживач, вибираючи той чи інший напій, все частіше орієнтується на певні критерії, головними з яких є органолептичні властивості, вміст натуральних інгредієнтів та оздоровча дія. Традиційні вітчизняні напої відповідають вимогам споживача перш за все тим, що вони містять натуральну основу з рослинної сировини. Для їх приготування використовуються смакові компоненти і біологічно цінні речовини відповідно цільової дії напоїв.

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 (БАР), в тому числі амінокислоти, вітаміни, ферменти, завдяки чому вони здатні підвищувати загальний рівень здоров'я людини та покращувати діяльність систем і функцій організму. Отже, нагальною проблемою безалкогольної промисловості є удосконалення асортименту натуральних безалкогольних напоїв бродіння оздоровчої дії.

Робота присвячена актуальній тематиці – створенню безалкогольних біологічно активних напоїв оздоровчої дії шляхом використання консорціуму чистих культур мікроорганізмів, виділених з культури «чайного гриба», що сприятиме підвищенню загального рівня здоров'я населення.

Метою роботи є удосконалення технології напою бродіння за рахунок біологічно цінних харчових компонентів.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- провести теоретичні дослідження асортименту безалкогольних напоїв бродіння;
- встановити оптимальні технологічні параметри процесу зброджування чайно-цукрового суслу;



- розробити новий напій на основі використання культури “чайного гриба”,
- провести фізико-хімічні та органолептичні дослідження напою бродіння;
- встановити терміни зберігання напою;
- провести описання цільового продукту та сфери його використання з оцінкою ризиків небезпечних чинників;
- представити заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження** - технології суслу та ферментованого напою.

**Предмет дослідження** – сусло та ферментовані напої з різними інгредієнтами.

**Методи досліджень** – технологічні, фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, аналітичні з використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На основі теоретичних та експериментальних досліджень у магістерській роботі обґрунтовано технологію напою бродіння підвищеної біологічної цінності з використанням рослинних та інших добавок.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі результатів експериментальних досліджень розроблено проект нормативної документації ТІ «Напій бродіння» та комплект документів на винахід.

**Особистий внесок магістра** полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних умовах, розробленні нормативної документації.

Галузь застосування магістерської роботи. Розроблена технологія напою бродіння рекомендується для впровадження в закладах ресторанного господарства і харчовій промисловості.

## РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури

### 1.1. Класифікація та асортимент безалкогольних напоїв

Безалкогольні напої - це напої, які містять не більше як 1,2 % об. спирту [2].

Згідно з діючим в Україні стандартом [2], безалкогольні напої в залежності від сировини, технології виробництва і призначення поділяють на групи: напої з вмістом соків; напої на зерновій сировині; на пряно-ароматичній рослинній сировині; на ароматизаторах (есенціях і ароматних спиртах); напої бродіння; напої спеціального призначення; штучно мінералізовані води.

Безалкогольні напої мають певну харчову та біологічну цінність. Харчова цінність обумовлюється головним чином цукрами (сахарозою, глюкозою, фруктозою). Біологічна цінність напоїв визначається вмістом вітамінів, органічних кислот, білків, ефірних олій та інших біологічно активних речовин. Значна частина напоїв має виражену лікувальну дію. Це переважно напої, виготовлені з використанням лікарських рослин та пряно-ароматичної сировини, а саме, ехінацеї, звіробою, солодкового та айрного кореню, м'яти, меліси, чабрецю, полину та ін. Так, відомі напої «Веснянка» на основі айру, «Искристый» - на основі м'яти, «Живчик» - на основі ехінацеї, «Рассвет» - на основі полину лимонного та інші [3].

Нижче наведено характеристику деяких пряно-ароматичних рослин, що використовуються як у лікєро-горілчаній, безалкогольній, так і у хіміко-фармацевтичній промисловості.

Лофант, або анісовий багатокілоосник, за період цвітіння накопичує більше 1,5 % цінної ефірної олії, яка на 70 % складається з метилхавіколу, що надає рослині сильний анісовий запах [4]. Має сильну антивірусну та антимікробну дію. Настої лофанту використовують у випадках загального нервового збудження, під час судинно-вегетативної дистонії, зміні кров'яного тиску під впливом емоціонального збудження.

Меліса містить 0,05 – 0,35 % ефірної олії з лимонним запахом (цитраль,

гераніол, мірцен та ін.), 0,007 – 0,01% каротину, біля 5 % дубильних речовин, органічні кислоти (кавова, олеанолова, урсолова та ін.) [5]. Ефірна олія має седативну і бактерицидну дію, може використовуватися як серцевий, заспокійливий, протигрипозний засіб.

## 1.2. Характеристика безалкогольних напоїв бродіння та їх медико-біологічна цінність

Ще в давнину відомі такі напої бродіння як кваси, медовухи, збитні. Квас із буряка вживали українці та росіяни південних губерній. В Україні та Білорусі отримували квас із фруктів, які довго вимочували, а настій зброджували дріжджовою закваскою. Значною популярністю користувався житній квас, який вживали з борщем та самостійно як напій [11]. Хлібний квас є національним слов'янським напоєм. Він і до нинішнього часу залишається одним із найпопулярніших напоїв нашого народу.

Хлібний квас - це продукт незавершеного молочнокислого і спиртового бродіння квасного суслу, яке отримують із солоджених або несолоджених хлібопродуктів, додають цукор, дріжджі і молочнокислі бактерії.

Суттєве значення для організму людини має мікрофлора хлібного квасу, до якої відносяться дріжджі і молочнокислі бактерії. Ці мікроорганізми збагачують хлібний квас вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, D, молочною кислотою, вуглекислою та ін. [12]. Комплекс цих органічних сполук з вуглеводами та амінокислотами визначає корисність напою.

Промисловість випускає кваси наступних найменувань: «Хлібний квас», «Український», «Особливий», «Квас для окрошки», «Дніпровський квас», «Квас хлібний для гарячих цехів», «Солодовий», «Купальський», «Здоров'є».

До квасів відносять також насичені діоксидом вуглецю напої на основі зернових екстрактів: «Русский», «Московский», «Литовский», «Ароматный», «Медовый», «Мятный», «Осень», «Рижский солодовый», «Богатырский» та ін. Але вони не є продуктами бродіння.

### 1.3. Характеристика мікроорганізмів для виробництва напоїв бродіння

Відомо багато різних видів мікроорганізмів, що використовують у виробництві харчових продуктів. Застосовуються мікроорганізми як одного виду, так і змішаною популяцією.

Так, у виробництві спирту та пива використовують різні раси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* [12, 23, 24]. Винні дріжджі відносять до своєрідного виду *Saccharomyces ellipsoideus*, але за ознаками їх можна віднести до *Saccharomyces cerevisiae*. Вони забезпечують нормальний процес бродіння, повноту зброджування, швидке освітлювання і високі смакові якості готового напою; зброджують глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу, галактозу і не зброджують лактозу і маніт [12].

У виробництві квасу широке використання отримали дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* раси М та С-2, спиртової раси К – 69, хлібопекарські або винні дріжджі рас Київська, Дніпропетровська – 6, Штейнберг – 6 [25, 26]. Останнім часом широко використовують раси Р – 87 та К – 87, які мають високу фізіологічну активність, здатність надавати квасу відмінні органолептичні показники та за однакових умов вирощування накопичують на 25–30 % більше дріжджових клітин, ніж виробнича раса С–2 [26]. Нова раса дріжджів КМ–94, яка використовується у виробництві квасу «Купальський», характеризується високою генеративною активністю та здатністю надавати більш високі органолептичні властивості квасу порівняно з расою М-квасна [27, 28]. Крім того, дріжджі КМ–94 відносяться до мікробів-сателітів, які значно активізують розвиток співіснуючих у симбіозі з ними молочнокислих бактерій.

Відомо використання для виробництва зброджених напоїв дріжджів *Kluveromyces lactis* та *Kluveromyces fragilis* [29, 30]. Це дріжджі - кілери, 19 їх відмінна особливість у виділенні токсину, до якого вони самі мають стійкість, але який інактивує інші мікроорганізми [23].

З бактерій у харчовій промисловості використовуються в основному

молочнокислі та оцтовокислі [12]. Незначне використання мають пропіоновокислі бактерії (палички Шермана) [15] та ін.

#### 1.4. Характеристика асоціації мікроорганізмів «чайного гриба»

Найбільш ранні літературні дані (кінець XIX сторіччя) про розповсюдженість і використання «чайного гриба» знайдено в працях різних дослідників [53]. За історичними довідками «чайний гриб» зі Східної Азії через Росію потрапив у Західну Європу, зокрема в Німеччину, де його назвали Комбуха (Kombucha) [56]. Відомі і інші назви: Маньчжурський чай, Матка, Японський чайний гриб, Комбуча, Kombucha mushroom, Manchurian mushroom, Manchurian Tea, Мо-Гу, Fungojapon, Tschambucco, Pichia fermentans, Sombuya orientalis, Combuchu, Kwassan, Kargasok Tea, Kocha kinoko тощо [6, 57]. Світовий досвід вживання Комбучи підтверджує його лікувально-профілактичні властивості.

Вперше описано «чайний гриб» у 1913 році із зразка, представленого лікарем Пзевіусом [58]. Через медузоподібний вигляд культури, її було названо *Medusomyces gisevii*. Основною масою своєрідного тіла культури - зооглеї - є колонія оцтовокислих бактерій [58,59].

Факт утворення зооглеї, основним структурним елементом якої є клітчатка, вперше встановив Броун в 1886 р. у процесі дослідження фізіологічних і морфологічних особливостей оцтовокислих бактерій. Завдяки такій властивості Броун дав їм назву *Bacterium xylinum* [58].

В 1910–1914 рр. дослідження були присвячені питанням морфології і біології оцтовокислих бактерій, в тому числі як складової «чайного гриба». В порівнянні вивчались чотири зразки зооглей в умовах їх росту на різних живильних середовищах. Наведено докази, що ця культура складається з двох основних типів мікроорганізмів - оцтовокислих бактерій і дріжджів [53].

Автором приведено механізм природного розповсюдження оцтовокислих бактерій та їх супутників - дріжджів, зокрема утворення «чайного грибі».

### 1.5. Практичне використання культури «чайного гриба»

Серед оцтовокислих бактерій, що входять до консорціуму *Medusomyces gisevii*, значне місце займає *Acetobacter xylinum*. Цим бактеріям характерна здатність продукувати природну бактеріальну целюлозу. Одна клітина може конвертувати 108 молекул глюкози в целюлозу за 1 годину [62]. Клітини оцтовокислих бактерій утворюють сплутані між собою конгломерати з лінійною структурою. Тобто бактерії виробляють чисту целюлозу у вигляді желатинової мембрани. Характерною властивістю такої мембрани є висока міцність при навантаженні.

Крім того, бактеріальна целюлоза має підвищену в 3–5 разів гідрофільну властивість порівняно з порошкоподібною целюлозою промислового виробництва. Висушування знижувало гідрофільну властивість бактеріальної целюлози, але остання завжди перевищувала целюлозу промислового виробництва за цим показником [62].

Корпорація Sony разом з компанією Ajinomoto розробили перші аудіодіафрагми для динаміка, використавши бактеріальну целюлозу, що відповідала всім вимогам для отримання оптимальної звукової передачі.

На початку 80-х років компанія Johnson & Johnson зацікавилась можливістю використання бактеріальної целюлози з високими абсорбуючими властивостями для виготовлення гігієнічних пакетів, типу памперсів.

Компанія Ajinomoto з Mitsubishi Paper в Японії у даний час займається розробкою використання бактеріальної целюлози для паперової продукції [63]. Бактеріальна целюлоза може стати одним із компонентів багатьох харчових продуктів з желатиною гідрофільною властивістю і заниженою калорійністю. Так, з 1992 року в Японії, бактеріальну целюлозу додатково вносять у напої та плодово-ягідні коктейлі [64].

Цікавим є запропоноване Nole Giulini використання біомаси культури *Medusomyces gisevii*, яка в процесі зброджування накопичується на поверхні

рідини у вигляді мембрани, як матеріалу для виготовлення маріонеток [65]. Після надання необхідної форми за допомогою арматури мембрани сушать та покривають захисними смолами. Якщо мембрани помістити в живильне середовище, то мікроорганізми культури відновлюють свою життєдіяльність.

Таким чином, існують шляхи використання надлишку біомаси культури *Medusomyces gisevii*, що накопичується в процесі бродіння, або тієї біомаси культури, що пройшла визначену кількість генерацій і не може використовуватися для подальшого зброджування сусла.

### 1.6. Проблеми технології безалкогольних напоїв бродіння

Для виробництва якісної продукції необхідний комплексний підхід на всіх стадіях її розроблення, виробництва та реалізації. Тому, важливим є удосконалення асортименту випускаємої продукції, розроблення нових більш перспективних її видів з використанням натуральної вітчизняної сировини та більш тривалим терміном зберігання, суворе дотримання вимог стандартів, рецептур, технологічних інструкцій та забезпечення ритмічної роботи підприємства [3].

Останнім часом спостерігається тенденція переходу до використання концентратів та композицій для виробництва напоїв бродіння виключно з натуральної сировини. Так, основою у процесі приготування сусла для хлібного квасу за сучасною технологією є концентрат квасного сусла (ККС) [13].

Для зброджування квасного сусла використовують комбіновану закваску чистих культур дріжджів та молочнокислих бактерій. Хлібний квас, приготовлений таким чином, краще освітлюється та має підвищену стійкість порівняно із використанням закваски лише з пресованих хлібопекарських дріжджів. Найкращою вважається комбінована закваска, що складається з 2 % дріжджів і 2 % молочнокислих бактерій до об'єму зброженого сусла.

Найбільш ефективною можна вважати схему приготування закваски для

квасів «Український», «Особливий» та «Цілющий», запропоновану науковцями [13], яка на відміну від існуючих схем має зменшену кількість стадій пересівання мікроорганізмів, знижену з дев'яти до п'яти діб тривалості приготування закваски. Крім того, збільшена тривалість використання закваски під час ведення від'ємно-доливного процесу з 14 діб до всього терміну роботи квасного цеху (6 міс).

## Висновки до розділу 1

1. Завдяки збалансованості утворених в процесі бродіння біологічно активних речовин, група напоїв бродіння є однією з найбільш перспективних з точки зору медико-біологічного впливу на організм людини. Проте асортимент безалкогольних напоїв бродіння користується обмеженим попитом у споживачів з причини невисоких органолептичних показників та низької стійкості під час зберігання. Тому, враховуючи основні критерії, на які орієнтується споживач, доцільним є розширення асортименту безалкогольних напоїв бродіння на основі натуральних інгредієнтів, що мають високі органолептичні показники та оздоровчу дію.

2. Доцільним є вивчення можливості використання природної асоціації «чайного гриба» для виробництва безалкогольних напоїв бродіння.

3. Зважаючи на те, що культура «чайного гриба» продукує біологічно активні речовини, які позитивно впливають на обмін речовин в організмі людини, можна стверджувати про доцільність використання напою на його основі як профілактичного та загальнооздоровчого.

4. Для посилення лікувально-профілактичної дії та покращення органолептичних показників напоїв на основі мікроорганізмів можливе внесення рослинної сировини.



## ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз науково-технічних інформаційних джерел та визначено широкий асортимент безалкогольних напоїв з використанням рослинної сировини, в тому числі напоїв бродіння.
2. Досліджено вплив початкової концентрації сухих речовин сусла на процес бродіння та встановлено оптимальний вміст – 6–8 %.
3. Визначено оптимальну кількість початкової біомаси культури для процесу бродіння – 50 г на 1 дм<sup>3</sup> сусла за тривалості бродіння 7–10 діб.
4. Доведено вплив чаю на показники сусла та визначено раціональну його концентрацію – 0,5–1,5 г/дм<sup>3</sup>.
5. Доведено можливість розширення асортименту напоїв бродіння за рахунок використання в їх технології нових інгредієнтів – м'яти, меліси, кави та меду.
6. Здійснено підбір рецептурних компонентів для виробництва напою бродіння, зокрема листя м'яти та меліси становить відповідно 0,05–0,25 та 0,1–0,5 на 1 дм<sup>3</sup> сусла.
7. Складено технологічну схему виробництва напою бродіння з рослинною добавкою.
8. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники нового напою та доведено його відповідність НТД.
9. Встановлено, що для подовження терміну зберігання напою оптимальними умовами його теплового оброблення є діапазони від 60 °С і 40 хв. до 75 °С і 15 хв.
10. Проведено описання цільового продукту та сфери його використання з оцінкою ризиків небезпечних чинників.
11. Представлено заходи з охорони праці в Університеті, у навчально-дослідницьких лабораторіях та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alkoholfreie Getrank auf der drinktecinterbrau 97. Brauwelt. - 1997. 137, №43-44. P.2002, 2011. 2013.
2. ДСТУ 4069:2016. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. - Введ. 29.03.16. ДП «УкрНДНЦ», 2016. 7 с.
3. Колесникова И.А., Ненахова С.М. Ассортимент безалкогольных напитков. К.: Урожай. 2001. 240 с.
4. Устименко П.И. Кормилец, и целитель. *Зеркало недели*. 1995. №12. С. 5.
5. Дудченко Л.Г, Козьяков А.С, Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. К.: Наукова думка, 1989. 304 с.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. // За ред. А.М. Гродзінського. К.: Українська енциклопедія, 1992. 544 с.
7. Цоциашвили И.И., Бокучава М.А. *Химия и технология чая*. М.: Агропромиздат, 1989. 391 с.
8. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов// Под. ред. Акад. А.А. Покровского. Москва: Пищ. пром-сть, 1976, 228 с.
9. Хиврич Б.И., Домарецкий В.А., Зима А.А. Производство тонизирующих и витаминизированных напитков. К.: Укр НИИНТИ Госплана УССР "Новое в науке, технике и производстве: *Обзорная информация. Серия: Промышленная переработка и хранение пищ. продуктов*, 1990. - Вып.2. - 48 с.
10. Hauenstein E. The next generation; radein Biermisch - getranke ausderNische. *Brauindustrie*. 1999. 83, №3. С 146-148.
11. Этнография восточных славян. Очерки традиционной культуры. М.: Наука, 1987. с.558.
12. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. 2-е изд., перераб. и доп. М.: *Пищевая пром-сть*, 1980. 560 с.
13. Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного суслу і

квасу / Н.О. Ємельянова, Н.Я. Гречко, В.М. Кошова, В.Х. Суходол / За ред. Н.О. Ємельянової. К.: ІСДО, 1994. 152 с.

14. Квасников Е.И. Молочнокислые бактерии пищеварительного тракта и питание долгожителей Абхазии. *Микробиологический журнал*. К.: Наукова думка, 1984. Т. 46, вып. 3. С. 11-18.

15. Пат. 2122816 Россия. Способ производства медового напитка. / Батурина Е.Н., Елисеев М.Н., Лужков Ю.М., Малышков В.Н. и др. №96107375/13; Заявлено 10.04.96; Опубл. 10.12.98, Бюл. №7.

16. Способ производства фруктово-хлебного кваса: А.с. 1694092 СССР, МКИ А 23 L 2/38. / И.И. Трофимова, Е.Е. Мельникова. Опубл. 30.11.91, Бюл. №44.

17. Способ производства напитка "Лесной аромат": А.с. 4901635/13, МКИ А 32 L 2. / П.В. Колотуша. - Опубл. 15.08.92, Бюл. № 30.

18. Пат. 2041661 Россия, МКИ А 23 L2/02, С/12. Способы производства фруктового кваса. / Г.В. Володзько, О.В. Лысикова, Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков. Опубл. 20.08.95, Бюл. №6.

19. Пат. 2081622 Россия. Способ производства кваса или напитков брожения из зернового сырья. Опубл. 20.06.97, Бюл. №17.

20. Афанасьева В.С. Расширить ассортимент солено-квашеной продукции. *Пищевая пром-сть*. 1989. №6. С. 12-15.

21. Синкевич Т., Ридель К. Молочная сыворотка. Использование в агропромышленном комплексе: Пер. с нем. Н.А. Знштейна / Под ред. Н.Липатова. М.: Агропромиздат. 1989. 270 с. 22.

22. Тюрікова І.С., Скобельська Н.В., Олійник Н.В. Дослідження технологічних параметрів створення ферментованих напоїв із рослинної сировини. *Науковий вісник ПУЕТ. Серія 64 «Технічні науки»*. Полтава: РВ ПУЕТ, 2016. № 1 (78) С. 45-54.

23. Дрожжи. Биология. Пути использования / Е.И. Квасников, И.Ф. Щелокова / Под ред. В.В. Смирнова. К.: Наукова думка, 1991. 328 с.

24. Колотуша П.В. Технологія виробництва пива: Навчальний

посібник. К.: ІСДО, 1995. 228 с.

25. Рудольф В.В. Производство кваса. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 152 с.

26. Прибыльский В.Л. Разработка технологии кваса лечебно-профилактического назначения с использованием новых штаммов и дрожжей и молочнокислых бактерий: Дис. канд. техн. наук. К., 1992. 240 с.

27. Цед Е.А. Совершенствование технологии кваса на основе использования новых для квасоварения молочнокислых бактерий и дрожжей: Автореф. дис. канд. техн. наук. Могилев, 1998. 16 с.

28. Косминский Г.И., Цед Е.А., Якиревич Я.М. Применение принципиально новых молочнокислых бактерий и дрожжей в квасном производстве. Энергосберегающие технологии переработки с/х сырья: междунар. научно-практическая конференция. 4.2. Минск. 1996. С. 11.

29. Заявка Японии (JP). МКИ А 23 L 2/38. / Сброженный напиток и способ его приготовления / К.К. Кагомз №58-198118. Заявл. 21.10.83.

30. Заявка Японии (JP). МКИ А 23 L 2/38. / Сброженный напиток и способ его приготовления / К.К. Кагомз №58-201575. Заявл. 27.10.83; Оpubл. 27.05.85.

31. Звенштейн З.М. Здоровье и питание. М.: Знание, 1987. 256с.

32. Бондарик З.А. Разработка технологии лактоферментированных комбинированных продуктов. Дис... канд. техн. наук. Одесса, 1998. 165с.

33. Заявка Японии (JP). МКИ4 А 23 L 2/02, 2/38. / Напиток: полученный при молочнокислом брожении. - №1-243971. Заявл. 28.09.89.

34. Заявка Японии (JP). МКИ А 23 L 2/02. / Способ приготовления овощного сока / Кирин биру К.К. - №56-21749. Заявл. 17.02.81; Оpubл. 24.03.83 №1-378.

35. Всеволодова В.И., Фан-Юнг А.Ф. Сброженный сок из свеклы: Конференция молодых ученых тезисы докладов. Тбилиси. 1982. С.58-59.

36. Даниелян Л.Т. Чайный гриб. Ер.: Айастан, 1991. 137 с.

37. Бачинская А.А. К морфологии и биологии *Bacterium xylinum*

Brown. *Русский врач*. 1911. №51. С. 2104-2108.

38. Способ производства кисломолочного продукта "Сметанка": Лс.766565 СССР, МКИ2 А 23 С9/12, С12 №1/20 / Г.З. Дымент, Н.Н. Романская, Р.С. Баширова, Л.Д. Товкачевская, С.И. Кочубей, Л.А. Мостовая, Г.Я. Исаева - Оpubл. 03.10.80.

39. Дымент Г.З. Селекция ассоциаций молочнокислых бактерий для производства сметаны пониженной жирности. Автореф. дис... канд. техн. наук.- К., 1987. 16 с.

40. Пат. 2041658 Россия. Способ производства овощных лактоферментированных соков. Оpubл. 20.08.95, Бюл. №23.

41. Заявка № 1184506 Украина, МКИ<sup>4</sup> А 23 С 9/12 / Способ получения кисломолочных продуктов / М.Н. Романская, Г.З. Дымент, Е.И. Воробьев - №3632060. Оpubл. 12.08.83 // *Открытия и изобретения*. 1985. № 1-48 (№38).

42. Штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* P-87, используемый для сбраживания квасного сусла при производстве кваса: А.с. 1558981 СССР / Л.В. Кислая, В.А. Маринченко, А.Н. Фищенко, В.Л. Прибыльский, I O.A. Ярмощук. Оpubл. 1990, Бюл. №15.

43. Термотолерантный штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* K-87, используемый для сбраживания квасного сусла при производстве кваса: А.с.1558982 СССР / Л.В. Кислая, В.А. Маринченко, А.Н., Фищенко, Е.Е. Колесникова, В.Л. Прибыльский. Оpubл. 1990, Бюл. №15.

44. Пат. №651776 Россия. Способ производства кисломолочного напитка "Курунга" / Г.Л. Лев, Г.М. Паткуль // *Открытия и изобретения*. 1979. №10.

45. Заявка №2589878 Франция. МКИ С 12 G 3/08 / Procidi microbiologique de preparation a partir du mout de raisin, d'une boisson aromatique a faibles teneurs en alcool et en sucre, et boisson que Гоп pent obtenir selonce procidi / Boidron Jean-Noel, Caruana Christian, Zafourcade Ssuzanne, Pibereau-Gayon Pascal; SA Remod-Ricard. - №8516850; Заявл. 114.11.85; Оpubл. 15.05.87.

46. Пат. Японии (JP) № 1-16469. Способ приготовления

сброженного газированного напитка / Сикоку Какоки К.К. №60-146131; Заявл. 02.07.85; Оpubл. 24.03.89 №1 -412.

47. Фильчакова С.А., Королева Н.С. Влияние условий культивирования на состав и микрофлору кефирных грибков. *Молочная промышленность*. 1997. №5. С. 37.

48. Шакарян Г.Л., Даниелова Л.Т. Антибиотические свойства настоя *Medusomyces gisevii* (чайного гриба). *Труды Ерев. зоовет. ин-та*. 1948 №10.

49. Гарнага К.С. Исследование биохимических и антибиотических свойств культуральной жидкости так называемого «чайного гриба» (*Medusomyces gisevii* Linday): Дис... канд. биол. наук. К., 1953. 11с.

50. Афанасьева Т.И. Антибиотическое действие настоя чайного гриба. *Антибиотики*. 1956. №3. С. 47-49.

51. Леонова Е.Б., Губанова З.Б., Кудрявцева Т.Л. Закваски на основе микрофлоры чайного гриба и кефирных грибков. *Молочная промышленность*. - 1997. №4. С.33.

52. Пат. 93109743 Россия. МП А 23 С9/12. Способ получения закваски для кисломолочных продуктов с лечебными свойствами / З.Б. Губанова, Т.А. Кудрявцева, Т.П. и др. №97109743/13; Заявл. 10.06.97; Оpubл. 10.05.99, Бюл. №13. |

53. Барбанчик Г.Ф. Чайный гриб и его лечебные свойства. Омск: Обл. кн. изд-во, 1958. - 53 с.

54. Мамчур Ф.І. Довідник по фітотерапії. К.: Здоровье, 1986. С. 164-166.

55. Тиндитник В.С., Функ СЕ. Сабинская И.В. К вопросу о терапевтических свойствах чайного гриба. *Терапевтический архив*. Медгиз. 1951. Т. XXIII, Вып. 1. С. 85-87.

56. Guenter W. Frank. Kombucha beverage. The Fascination of the Kombucha. *The american raum & zeit*. 1991. Vol. 2, №5, P.51-56.

57. Tietze Harald. Kombucha - Miracle Fungus. Gateway Books, UK, 1994.

58. Brown. Journal of the chemical Society. *Transaction* - 1886. Vol.49. P. 432.

59. Hermann S. Ueber die sogenannte Kombucha. *Biochemische jZeitschrift*.

1928. Vol. 192. С. 188-199.

60. Шакарян Г.А., Даниелова Л.Т. Лечебные свойства чайного гриба. *Ветеринария*. 1949. №10. С.48-49.

61. Тутов И.К., Веревкина М.Н. Биотехнологические условия выращивания чайного гриба. *Вестник ветеринарии*. 1996. №2. С.84-88.

62. White D.G., Brown R.M. Prospects for the commercialization of the biosynthesis of microbial cellulose. *Cellulose and Wood - Chemistry and Technology*, N.Y. 1989. P. 573-590. Пат. 4742164 США. Способ производства аудиодиафрагм.

63. Agriculture. *Philippine Daily Inquirer*. 1994. Vol. 20, March 3.

64. Nole Giulini. Kombucha Process. *Project Description*. 1996, April.

65. Валуйко Г.Г., Зінченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин. М.: Агропромиздат, 1987. 159 с.

66. Малик В.М., Домарецький В.О., Ісаєнко В.М., Луканін О.С. Виноградарство і виноробство (на фермерських господарствах і в домашніх умовах): Навчальний посібник. К.: ІСДО, 1994. 304 с.

67. Филонова Г.Л., Урусова Л.М., Поляков В.А. Влияние СВЧ-обработки на микрофлору концентратов из растительного сырья. *Хранение и переработка с/хоз. сырья*. 1996. №2. С.37-38.

68. Пат. 4206978 ФРГ, МКИ А 61 L 2/02, А 23 С 3/07. Verfahren und I Vorrichtung zur Abtötung von microorganismen / Rainer Franz, Kohrs Klaus. - №P 4206978.5; Заявл. 5.03.92; Опубл. 29.07.93.

69. Брык М.Т., Голубев В.Н., Чагаровский А.П. Мембранная технология в пищевой промышленности. К.: Урожай, 1991. 220 с.

70. Ультрафилтрация / М.Т. Брык, Е.А. Цапюк и др. / Отв. ред. А.Т. Пилипенко. К.: Наукова думка, 1989. 288 с.

71. Цукор білий. Технічні умови. ДСТУ 4623:2006 [Чинний від 2006-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 18 с. (Національний стандарт України).

72. Листя чаю байхового фасований. Технічні умови. ДСТУ 7174:2010 [Чинний від 2010-11-30]. К. : Держспоживстандарт України 2011. 8 с.

(Національний стандарт України).

73. М'ята перцева фасована відповідно ТУ У: 10.8-3259306996-001:2017. [Чинний від 2017-10-03]. К. : Держспоживстандарт України 2017. 7с. (Національний стандарт України).

74. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. [Чинний від 2005-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 22 с. (Національний стандарт України).

75. Кавопродукти. Методи визначання масової частки кофеїну. ДСТУ 4102-2002 [Чинний від 2003-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 17 с. (Національний стандарт України).

76. Концентрат квасного сусла. Общие технические условия. ГОСТ 28538-2017 [Чинний від 2019-01-01]. М.: ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 2017. 9 с.

77. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 (ДСанПіН 2.2.4-400-10). 20 с.

78. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення швидкозаморожені. Правила приймання, методи відбирання і готування проб. ДСТУ 8125:2015 [Чинний від 2017-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 17 с. (Національний стандарт України).

79. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом. ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO 2169:1981, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с. (Інформація та документація).

80. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. ДСТУ 4957:2008 [Чинний від 26.03.2008]. Київ. Держспоживстандарт України, 2009. 14 с. (Інформація та документація).

81. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557-1:1986, IDT). [Чинний від 2007-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2017. 10 с. (Інформація та документація).

82. Продукты пищевые консервированные. Методы определения



органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. ДСТУ 8449:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 10 с. (Інформація та документація).

83. Цукор. Метод визначення сахарози ДСТУ 3661-97 [Чинний від 15.12.1997]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1997. 14 с. (Інформація та документація).

84. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT) ДСТУ EN 12824:2004 [Чинний від 01.07.2005]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с. (Інформація та документація).

85. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. ДСТУ 8446:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 9 с. (Інформація та документація).

86. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. ДСТУ 8447:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 10 с. (Інформація та документація).

87. Тюрікова І.С. Система менеджменту безпеки харчових продуктів для харчових виробництв України в перехідний період приєднання до СОТ: Монографія: Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 237 с.

88. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Чинний від 01.08.2007. 39 с.

89. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668). Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua / laws/show/2694-4](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-4).

90. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. // під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. К.: Основа, 2000. 416 с.

91. Охорона праці в галузі: підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін. 2-ге вид., допов. і перероб. К. : Основи, 2006. 444 с.

92. Третьяков, О.В. Охорона праці: Навчальний посібник з тестовим комплексом на CD / О.В. Третьяков, В.В. Зацарний, В.Л. Безсонний; за ред. К.Н. Ткачука. К. : Знання, 2010. 167 с.
93. Михайлюк, В.О. Цивільний захист: Навчальний посібник / В.О. Михайлюк - Миколаїв: УДМТУ, 2002. 155 с.
94. ДСП 9.9.5.- 080 - 02 Державні санітарні правила та норми, гігієнічні нормативи Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 28.01.2002 №1.
95. Заходи безпеки на виробництві під час карантину. URL: <https://ldn.org.ua/consultations/zakhody-bezpeky-na-vyrobnytstvi-pid-chas-karantynu/> (дата звернення : 13.01.2021).

