

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис)

«    » червня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ  
(підпис)

«    » червня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**  
із спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»  
**на тему: Проєкт цеху виробництва тихих сухих медових вин з**  
**використанням стевії потужністю 0,5 тони меду на рік**

Виконала: здобувачка 4 курсу,      групи ТБ-4-8

Похиленко Анастасія Валентинівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Білько Марина Володимирівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Карпович Інна Віталіївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Анастасія ПОХИЛЕНКО

**Київ – 2024**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології  
продуктів бродіння та виноробства

\_\_\_\_\_ Анатолій КУЦ

27 березня 2024 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

**Похиленко Анастасії Валентинівни**

**1. Тема роботи**      **Проект цеху виробництва тихих сухих медових вин з використанням стевії потужністю 0,5 тони меду на рік**

**Керівник роботи**      **Білько Марина Володимирівна проф., д.т.н.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 15 квітня 2024 року № 296-КС

**2. Строк здачі здобувачем закінченої роботи** 01 червня 2024 року

**3. Вихідні дані до роботи.** 1. Норми технологічного проектування. Асортимент: медові вина на основі вишневого та яблучного соку із стевією. Продуктові розрахунки виконують на 100 кг меду та перераховують на річну потужність.

**4. Зміст пояснювальної записки** (перелік питань, які повинно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (двома мовами). Зміст. Вступ. 1. Характеристика підприємства та режими його роботи. 1.1. Структура підприємства. 1.2. Режими роботи. 2. Обґрунтування асортименту проєктованої продукції. 3. Техніко-економічне обґрунтування технології тихих сухих медових вин з використанням стевії та опис апаратурно-технологічної схеми. 3.1. Принципова технологічна схема. 3.2. Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва медових плодово-ягідних вин з використанням стевії. 3.3. Опис апаратурно-технологічної схеми. 4. Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4.1. Характеристика проєктованої продукції. 4.2. Характеристика сировини. 4.3. Характеристика основних та допоміжних матеріалів. 5. Технологічні розрахунки. 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 5.2. Продуктові розрахунки. 5.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів. 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. 7. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 8. Контроль якості та безпечності готової продукції. 8.1. Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції. 8.2. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення 9. Система екологічного

управління та енерго- і ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

1. Апаратурно-технологічна схема — 1 аркуш;
2. План відділень — 1 аркуш;
3. Демонстраційний плакат — 1 аркуш

6. **Дата видачі завдання** 10 березня 2024

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	11.04.24-08.05.24	Виконано
2.	Обґрунтування асортименту проєктованої продукції		
3.	Техніко-економічне обґрунтування технології тихих сухих медових вин з використанням стевії		
4.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
5.	Технологічні розрахунки	10.05.24-14.05.24	Виконано
6.	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень		
7.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	<b>1-а атестація</b>	<b>15.05.24</b>	
8.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.24-21.05.24	Виконано
9.	Оформлення креслень та погодження з керівником		
10.	Контроль якості та безпечності готової продукції	22.05.24-24.05.24	Виконано
11.	Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження	25.05.24-27.05.24	Виконано
12.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві		Виконано
13.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.24-05.06.24	Виконано
	<b>2-а атестація</b>	<b>08.06.24</b>	
14.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.24-15.06.24	Виконано
15.	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		Виконано
16.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	16.06.24-19.06.24	Виконано
17.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувачка

Анастасія ПОХИЛЕНКО

Керівник роботи професор, доктор  
технічних наук

Марина БІЛЬКО

## АНОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній роботі обґрунтовано технологію медових плодово-ягідних вин на основі яблучного та вишневого соків з використанням стевії.

У роботі обґрунтовано виробництво медових технологію медових плодово-ягідних вин де підготовка меду здійснюється «вареним» способом, обґрунтовано переваги цього способу, які полягають у високій якості продукту, адже він забезпечує мікробіологічну чистоту та біологічну стійкість напою. Запропоновано використання стевії в технології медових вин, для збагачення та гармонізації смаку, підвищення вмісту БАР, вітамінів, мікроелементів, ферментів та дозволити вживання напою людям, хворим на цукровий діабет без шкоди для здоров'я.

Кваліфікаційна робота містить принципову технологічну схему виробництва медових плодово-ягідних вин. Наведені вимоги до основних та допоміжних матеріалів при виробництві медових плодово-ягідних вин із використанням стевії. Виконані технологічні продуктові розрахунки, розрахунки складських та виробничих приміщень. Розроблена схема контролю якості та безпечності готової продукції, підібрано основне та допоміжне обладнання, описана система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження.

У роботі наведені заходи щодо організації безпечних умов праці, які регулюють трудові відносини найманих робітників і деякі інші відносини, що пов'язані з ними. Визначає порядок прийому на роботу, переводу і звільнення, тривалість робочого часу, форми оплати праці, заохочень за успіхи в роботі і заходи стягнень за порушення трудової дисципліни, правил з охорони праці, порядок вирішення трудових спорів.

**Ключові слова:** плодово-ягідне медове вино, мед, стевія, біологічна цінність, медова сита.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ABSTRACT

This course project substantiates the technology of honey fruit and berry wines based on apple and cherry juices with the use of stevia.

The project substantiates the production of honey, the technology of honey fruit and berry wines, where the preparation of honey is carried out by the "boiled" method, the advantages of this method, which are the high quality of the product, because it ensures the microbiological purity and biological stability of the drink, are substantiated. It is proposed to use stevia in the technology of honey wines, to enrich and harmonize the taste, increase the content of BAR, vitamins, microelements, enzymes and allow the consumption of the drink by people suffering from diabetes without harm to health.

The course project contains a basic technological scheme for the production of honey fruit and berry wines. The requirements for the main and auxiliary materials in the production of honey fruit and berry wines with the use of stevia are given. Technological calculations were made, a technochemical and microbiological production control scheme was developed, and the main and auxiliary equipment was selected.

The course project examines the section "Labor protection", which regulates labor relations of hired workers and some other relations related to them. Determines the procedure for hiring, transfer and dismissal, the length of working hours, forms of payment, incentives for success in work and penalties for violations of labor discipline, labor protection rules, and the procedure for resolving labor disputes.

**Key words:** fruit and berry honey wine, honey, stevia, biological value, honey sieve.

					ABSTRACT	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ</b> .....	9
<b>1.1.Структура підприємства</b> .....	9
<b>1.2.Режими роботи</b> .....	9
<b>2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	11
<b>2.1.Асортимент проєктованої продукції</b> .....	11
<b>3.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТИХИХ СУХИХ МЕДОВИХ ВИН З ВИКОРИСТАННЯМ СТЕВІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ</b> .....	12
<b>3.1. Принципова технологічна схема</b> .....	12
<b>3.2.Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва медових плодово-ягідних вин з використанням стевії</b> .....	13
<b>3.4. Опис апаратурно–технологічної схеми</b> .....	23
<b>4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b> .....	24
<b>4.1. Характеристика проєктованої продукції</b> .....	24
<b>4.2. Характеристика сировини</b> .....	26
<b>4.3. Характеристика допоміжних матеріалів</b> .....	31
<b>5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> .....	32
<b>5.1. Вихідні дані до розрахунків</b> .....	32
<b>4.2. Продуктові розрахунки</b> .....	32
<b>5.3 Розрахунки допоміжних матеріалів</b> .....	36
<b>6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ</b> .....	37
<b>7. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ</b> .....	39
<b>8.КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	43
<b>8.1. Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції</b> .....	43
<b>8.2.Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення</b> .....	44
<b>9.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ</b> .....	50
<b>10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b> .	52
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	55
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	56

					Проект цеху виробництва тихих сухих медових вин з використанням стевії потужністю 0,5 тони меду на рік					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Похиленко А.В.</i>								
<i>Перевір.</i>		<i>Білько М.В.</i>								
<i>Реценз.</i>		<i>Карпович І.В.</i>								
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Куц А.М.</i>			НУХТ ННІХТ ТБ-4-8					

## ВСТУП

Медоваріння сьогодні найбільш динамічно зростаючий сегмент серед алкогольних напоїв. Особливо молодь все більше віддає перевагу хмільним медовим напоям.

В технології плодово-ягідних вин особливу увагу приділяють меду як джерелу цукру та сировині, яка забезпечує неповторний аромат та смак напоїв.

З меду виготовляють і напої, які можуть бути досить різноманітні, а класифікувати весь спектр медових напоїв можна за вмістом спирту: легкі медові напої, медове пиво, медовий квас, медове вино, медові наливки, медова горілка чи дистилят на основі меду.

Медові вина у споживача часто асоціюються з солодкістю меду, тому удосконалення технології виробництва медових вин підвищеної біологічної цінності з використанням стевії, яка поряд з біологічною цінністю буде надавати вину приємної солодкості, є актуальним напрямком технології плодово-ягідних медових вин.

Стевія, або медова трава – натуральний низькокалорійний замітник цукру з широким спектром лікувально-профілактичних властивостей. Солодкість стевії має неуглеводну природу, тому ця рослина практично не має калорійності і використовується для підсолоджування різноманітних страв і напоїв.

Стевія містить різні корисні речовини: глікозиди, вітаміни (А, В<sub>1</sub>, С, Е), антиоксиданти (кварцетин, рутин), мінеральні речовини (кальцій, фосфор, калій, цинк, хром, магній, мідь), органічні кислоти (яблучну, лимонну, олеїнову), дубильні речовини та ефірні олії.

Головні цілющі властивості стевії – глікозиди, які мають певний ступінь солодкості. Тому її можна використовувати замість цукру для підсолоджування у харчуванні хворих на цукровий діабет. У листі цієї рослини присутні також і дубильні речовини, які особливим чином впливають на слизові оболонки, завдяки цьому стевія має яскраво виражені протизапальні властивості. Напої, виготовлені на основі стевії, також рекомендується вживати всім категоріям населення з профілактичною метою.

Категорія медових вин з використанням стевії є перспективною в нашій країні. Тому впровадження даної технології допоможе збільшити асортимент вин, для споживання населенням. Разом із цим медові вина з додаванням стевії мають підвищений вміст біологічно-активних речовин, вітамінів, мікроелементів, ферментів та дозволені для вживання напою людям, хворим на цукровий діабет без шкоди для здоров'я. Використання стевії при виготовленні медових вин дозволяє отримувати низькокалорійні вина з відмінними смаковими якостями. Отже, необхідно збільшувати обсяги виробництва та асортимент даної продукції, тому що це необхідно й виправдано.

										Вступ	Арк.
											7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Медовий напій ґрунтується на нормативному документі ДСТУ 6036:2008 «Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови» з впровадженням ТУ У 11.0-42395289-001:2016 «Напої медові. «Меди питні». Технічні умови». Ці технічні умови поширюються на напої медові виготовлені методом спиртового бродіння суміші вареного або невареного (ставленого) меду, води питної підготовленої з додаванням фруктів, ягід, рослинної сировини, фруктових-ягідних соків, пилку квіткового, прополісу або без їх додавання.

У кваліфікаційній роботі розроблено принципово технологічну схему виробництва медових вин з використанням стевії. Наведені вимоги до основних та допоміжних матеріалів для виробництва медових вин.

Виконані технологічні продуктивні розрахунки, розрахунки складських та виробничих приміщень. Розроблена схема контролю якості та безпечності готової продукції, підібрано основне та допоміжне обладнання, описана система екологічного управління та енерго- і ресурсозабезпечення.

Пояснювальна сторінка складається з 58 сторінок формату А4. Графічна частина складається з 3 аркушів апаратурно-технологічної схеми формату А1 — 1 аркуш, план відділення — 1 аркуш, демонстраційний плакат — 1 аркуш.

					Вступ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.1. Структура підприємства

Організаційна структура підприємства – це сукупність відділів, служб і підрозділів в апараті управління, системна їх організація, характер підпорядкованості та підзвітності один одному і вищому органу управління, а також набір координаційних і інформаційних зв'язків, порядок розподілу функцій управління по різних рівнях і підрозділам.

Згідно із законодавством України директор повинен контролювати усі види діяльності на підприємстві та несе відповідальність за належне виконання обов'язків, завдання матеріальної шкоди, кримінальні порушення.

Головний інженер, заступники генерального директора, головний бухгалтер, начальник відділу кадрів, керівники відділів – організують роботу і взаємодію виробничих складів та інших структурних підрозділів підприємства.

Наявність основних, побічних, допоміжних та обслуговуючих цехів передбачає виробничу структуру підприємства.

Цех медоварні входить в структуру великого підприємства та має такі відділення:

- прохідна;
- відділення водопідготовки;
- варильне відділення
- відділення ферментації.
- відділення реактивації дріжджів;
- склад готової продукції.

Обслуговуючі підрозділи підприємства:

- сировинний склад;
- склад готової продукції;
- транспортний підрозділ;
- ремонтно-механічний цех.

На території усього підприємства є такі споруди як: виробничий корпус, гараж, трансформаторна підстанція, пункт збору упаковки і тари, насосні станції. Кількість поверхів на підприємстві — 1. Площа медоварні — 1440 м<sup>3</sup>.

Також на підприємстві є адміністративні приміщення: кабінет директора, кабінет головного механіка та побутові приміщення. Організація робочого місця й санітарний стан відповідає вимогам техніки безпеки та охорони праці.

## 1.2. Режими роботи

Підприємство працює за графіком з 8.00 до 17:00. Персонал адміністративного корпусу, а також начальники цехів та відділень заводу, працюють 5 днів на тиждень. Тривалість роботи напередодні святкових і неробочих днів скорочується на одну годину.

Режими роботи цехів та відділень наведено в табл. 1.1.

					Характеристика підприємства та режими його роботи	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 1.1 – Режими роботи цехів та відділень**

№ п/п	Цех та відділення	Початок зміни, год.	Кінець зміни, год.	Тривалість зміни, год
1	Керівництво заводу (працюють в одну зміну)	8.00	17.00	8.0
2	Основні цехи (варильний, бродильний)	8.00	17.00	8.0
3	Допоміжні цехи	8.00	17.00	8.0

					Характеристика підприємства та режими його роботи	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## 2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 2.1. Асортимент проекрованої продукції

Медові плодово-ягідні вина — це алкогольні напої, виготовлені шляхом ферментації бджолиного меду з додаванням соку фруктів, ягід, прянощів тощо [14].

Медовий напій ґрунтується на нормативному документі ДСТУ 6036:2008 «Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови» з впровадженням ТУ У 11.0-42395289-001:2016 «Напої медові. «Меди питні». Технічні умови». Ці технічні умови поширюються на напої медові виготовлені методом спиртового бродіння суміші меду, води питної підготовленої з додаванням фруктів, ягід, рослинної сировини, фруктових-ягідних соків, пилку квіткового, прополісу або без їх додавання [5].

Для збільшення різноманіття асортименту медових плодово-ягідних вин використовують популярні вітчизняні сорти фруктів та ягід: чорна та червона смородина, чорноплідна горобина, агрус, ожина, яблук, груш, вишні, малина тощо [14].

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано використання соку яблук та вишні. Дані фруктові культури культивуються на території України в достатньо великих кількостях та характеризуються наявністю великої кількості сортів.

Асортимент та обсяг проекрованої продукції наведено у табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Асортимент та обсяг проекрованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості	Річне виробництво, дал
Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі вишневого соку	50	1779,7
Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі яблучного соку	50	1779,7
Всього	100	3559,4

					Асортимент проекрованої продукції	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТИХИХ СУХИХ МЕДОВИХ ВИН З ВИКОРИСТАННЯМ СТЕВІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

#### 3.1. Принципова технологічна схема

На рис. 3.1 показана принципова технологічна схема виробництва медового плодово-ягідного вина з використанням стевії

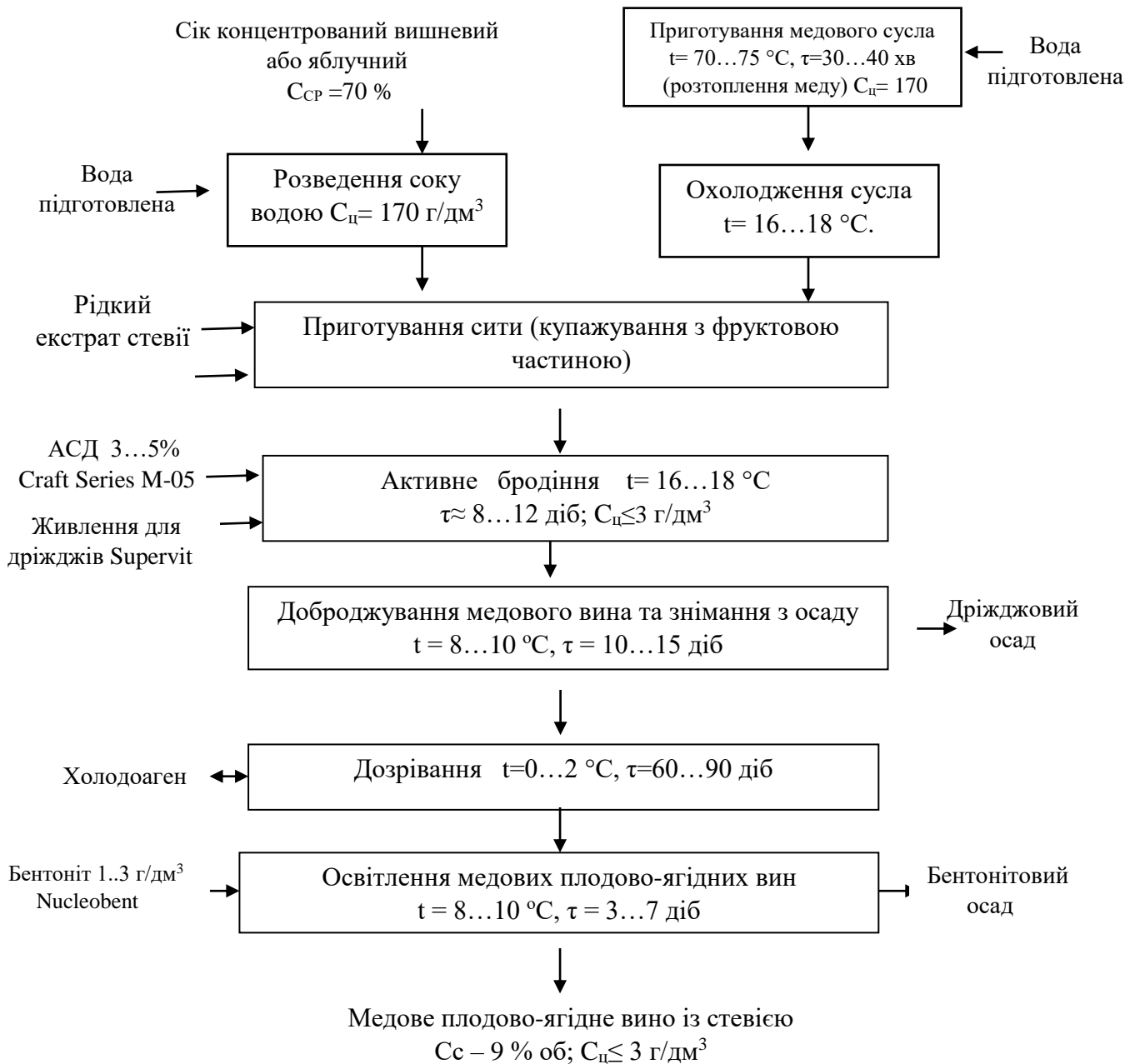


Рис. 3.1. — Принципова технологічна схема виробництва медових плодово-ягідних вин із стевією

					Принципова технологічна схема	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2. Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва медових плодово-ягідних вин з використанням стевії

Напої вироблені із плодово-ягідної сировини займають значне місце серед алкогольних напоїв. Їх виробляють в багатьох країнах під назвою плодово-ягідні вина, плодови вина, фруктові вина, медові вина і т.д.

Плодово-ягідні вина, як правило вирізняються оригінальністю смакових та сортових якостей.

Технологія плодово-ягідних алкогольних напоїв характеризується спиртовим бродінням підцукреного соку свіжих плодів та ягід або плодової м'язги.

Плодово-ягідні вина поділяються на сортові та купажні.

Сортові напої виробляють із одного виду плодів та ягід. Допускають використання до 20 % соків інших видів плодів та ягід за умови збереження органолептичних властивостей.

Купажні плодово-ягідні вина виробляються із регламентованої суміші соків різних видів плодів та ягід.

Плодово-ягідні вина ділять також на тихі, які не мають надлишку діоксиду вуглецю, ігристі та шипучі з надлишком діоксиду вуглецю. Тихі в свою чергу поділяють на ординарні, що реалізуються без витримки, і марочні, що реалізують після декількох років витримки.

За останній період відзначається значне зростання популярності та різке збільшення виробництва плодового-ягідних вин та напоїв з використанням меду, яке в цілому, складає важливу частину світової економіки.

Сьогодні у світі зростає попит на вина з плодкових рослин, збагачених на біологічні цінні компоненти: органічні кислоти, амінокислоти, вітаміни, мікро- та макро елементи, фенольні речовини тощо. За своїми профілактичними якостями, біологічною цінністю та лікувальними властивостями такі вина часто не поступаються перед найкращими виноградними винами. Особлива увага приділяється антиоксидантній активності продукту або БАД [14].

Розробка рецептури нових продуктів вищої якості з підвищеним вмістом біологічно активних речовин на основі натуральної сировини, в тому числі на основі пряно-ароматичних та лікарських рослин, є основним напрямком створення сучасних технологій і нового асортименту вітчизняних конкурентноспроможних напоїв.

Удосконалення технології виробництва медових плодово-ягідних вин підвищеної біологічної цінності з використанням стевії, яка поряд з підвищеною біологічною цінністю буде надавати вину приємної солодкості, є актуальним напрямком технології плодово-ягідних медових вин.

Стевія, або медова трава – натуральний низькокалорійний замінник цукру з широким спектром лікувально-профілактичних властивостей. Солодкість стевії має неуглеводну природу, тому ця рослина практично не

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

має калорійності і використовується для підсолоджування різноманітних страв і напоїв [21].

Стевія містить різні корисні речовини: глікозиди, вітаміни (А, В<sub>1</sub>, С, Е), антиоксиданти (кварцетин, рутин), мінеральні речовини (кальцій, фосфор, калій, цинк, хром, магній, мідь), органічні кислоти (яблучну, лимонну, олеїнову), дубильні речовини та ефірні олії.

Головні властивості стевії – глікозиди, які мають певний ступінь солодкості, який в 300 разів вище ніж у звичайного цукру, тому економічна ефективність її застосування досить висока. Також стевію можна використовувати для підсолоджування у харчуванні хворих на цукровий діабет. Напої, виготовлені на основі стевії, також рекомендується вживати всім категоріям населення з профілактичною метою [16].

Плоди, ягоди, мед накопичують різноманітні фенольні сполуки, ефірні олії, азотисті та пектинові речовини. Це даж змогу отримати вино із підвищеним вмістом БАР і широким спектром органолептичних показників, проте завдає і складнощів у процесі виробництва.

Недостатня кількість азотистих речовин для розвитку дріжджів під час бродіння сповільнює процес бродіння. Високий вміст пектинових та білкових речовин створює додаткові складнощі і процесі бродіння та освітлення виноматеріалів, тому застосовується обробка теплом та ферментативними препаратами ( за використання свіжовижатих соків).

Технологічні прийоми і режими ведення процесів у плодово-ягідному виробництві є специфічними і вимагають корегування стосовно кожного виду сировини [23].

**Застосування екстракту стевії.** Багато країн шукають природні підсолоджувачі та консерванти для дієтичного харчування хворих, людей із групи ризику та для підвищення культури харчування. Однією з передових рослин, що містить низькокалорійні цукрозамінники, є стевія (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Її листя містять стевіозид і ребаудіозид, які є значно солодшими за цукор. Цінність стевії полягає в її низькокалорійних підсолоджувачах, які можуть бути корисними для діабетиків, оскільки не впливають на рівень цукру в крові у здорових людей [3].

Агрокліматичні умови континентальної Європи сприятливі для успішного вирощування стевії. Сорти стевії, які вирощуються у Центральній зоні Європи, можуть формувати високий урожай листової маси і бути прибутковими.

Стевія також використовується в харчовій промисловості країн Південної Америки, Південно-Східної Азії та Європи. Вона використовується для створення соусів, приправ, солоних огірків, спецій, хліба та консервів. В останні роки в Східній Європі були розроблені технології створення функціональних продуктів з використанням стевії [18].

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Стевія (*Stevia rebaudiana bertonii*) відома з давніх часів лікарська культура, як медова трава. Компонентний склад стевії представлений переважно речовинами, які визначають низькокалорійну та еколого-протекторну здатність, а саме: вмістом речовин дитерпенових глікозидів (основним з яких є стевіозид та ребаудиозид А) і речовин флаваноїдного комплексу, а також вмістом 17 амінокислот, вітамінів А, В, С, Е і К, хлорофілів А і В та необхідними макро- і мікроелементами, які сприяють нормалізації функції імунної системи, кровообігу, підтриманню артеріального тиску в необхідних межах, сприяють рубцюванню язв шлунку, усувають явища гастриту та карієсу зубів [16].

Головні цілющі речовин стевії — стевіозид, ребаудіазид. Ці глікозиди не шкодять здоров'ю людини і не мають калорійності, але вони солодше звичайного цукру в 300 разів. Солодкість стевії має неуглеводної природу, тому практично не має калорійності і використовується замість цукру для підсолоджування страв у харчуванні хворих на цукровий діабет. Виробництво та вживання продуктів харчування зі стевіозидом оцінюється дієтологами та фармакологами України як крок до оздоровлення нації шляхом профілактики діабету, ожиріння та інших хвороб обміну речовин, серцевосудинних захворювань, захворювань зубів та ясен, а також покращення сна та розумової діяльності.

Стевія — найбільш корисний і перспективний цукрозамінник сучасності. Її можна використовувати у вигляді екстракту при виробництві напоїв антидіабетичного призначення. Адже сироп стевії має високий коефіцієнт солодкості, низьку енергетичну цінність, стійкий до високих температур, до лужного і кислого середовищ, легко розчинний у воді, має ряд лікувально-профілактичних властивостей [10].

У технології медового напою зі стевією використовується рідкий екстракт стевії (стевіозид), українського виробництва фірми "Стевісан" який відповідає вимогам ТУ У 30729147.001–2000. Екстракт стевії дозволений для використання як харчовий підсолоджувач при виробництві страв для хворих на цукровий діабет, а також у харчовій промисловості для виготовлення діабетичних і дієтичних продуктів харчування.

Рідкий екстракт стевії містить речовин дитерпенових глікозидів кількістю не менше 10 %, речовин флаваноїдного комплексу — не менше 450 мг/мл, білкових речовин — не більше 0,2 %, а також вмістом вітамінів А, В, С, Е і К, хлорофілів А і В та необхідними макро- і мікроелементами [20].

**Приготування медового сусла.** Мед в чистому вигляді не підходить для зброджування дріжджами. Для того щоб мед перетворився в сусло, його розбавляють водою, фруктовим соком або ягодами до концентрації вмісту цукру, найбільш придатною для бродіння. Таким чином, медове сусло являє собою суміш різних компонентів.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо мед в суміші з водою попередньо вариться, то отримуємо так званий варений мед – або мед, виготовлений гарячим способом. Якщо ж питний мед виготовлений без варіння меду з водою, то отримуємо «ставлений мед» (холодний мед) або мед виготовлений холодним способом. Таким чином, за способом приготування суслу медові вина поділяються на «варені» і «холодні», тобто такі, що вироблені гарячим способом і такі, що вироблені холодним способом (без варіння).

Важливою проблемою яку приходиться вирішувати виноробам при виготовленні ставлених медових вин є їх помутніння в перші роки витримки. Причиною помутніння є азот, що міститься у вільних амінокислотах та білках меду. При виготовленні варених медів цю проблему вирішують проварюванням медового суслу.

Медове сусло піддають тепловій обробці. Це робиться для знищення патогенної мікрофлори, яка може погіршити процес бродіння, та для нейтралізації білків і амінокислот, які не засвоюються дріжджами під час бродіння медового суслу [22].

Смак і аромат медового вина багато в чому залежить від сорту меду. З темних сортів меду виходять вина з характерним для цього меду ароматом і відносно грубуватим ароматом; з світлих сортів меду виходить більш тонкий смак і м'який делікатний аромат. В цілому будь-який якісний мед підходить для виготовлення варених медових вин.

Більшість медоварів вважають, що питний мед варто варити з медів, які мають сильний аромат, зокрема з гречаного меду або із суміші гречаного і якого-небудь іншого.

Вода дуже важлива при приготуванні плодового-ягідного вина. Вона повинна бути чистою, без запаху. Вибір води для приготування меду важливіший, ніж вибір самого меду. Водопровідна вода, що містить хлор як дезінфікуючий засіб, не підходить для приготування суслу, в дистильованій воді відсутні мінерали, жорстка вода (вода з високим вмістом кальцію і магнію).

Для розведення меду використовується заздалегідь підготовлена вода. При приготуванні медового суслу котел заповнюється не більше ніж на 3/4 його обсягу.

Після того, як сусло закипить, температура знижується до 70...75 °С. При варінні медового суслу білки денатуруються, вони спливають на поверхню у вигляді піни. Тривалість варіння суслу залежить від вмісту в білків. При низькій концентрації (світлий мед) час приготування становить 20...30 хвилин. Мед з високим вмістом білка (густий мед) варять не менше 4-ьох годин. Важливою ознакою цілісності сити є його прозорість і відсутність піни [14].

**Охолодження медового суслу.** Мета охолодження суслу — зниження температури суслу до температури бродіння 16...18 °С.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолодження гарячої сити проводиться в теплообмінних апаратах різної конструкції: пластинчастих, типу «труба в трубі», кожухотрубних. В даній роботі рекомендується використовувати пластинчаті теплообмінники, тому що вони мають ряд переваг:

- не потребують складного монтажу та настройки;
- конструкція забезпечує мікробіологічну чистоту;
- компактна конструкція, не вимагає великої площини для розміщення;
- проста у використанні;
- має дуже гарну теплопередачу при невеликих втратах тиску;
- легко очищається;
- сусло затримується в холодильнику на короткий термін.

Спочатку сусло охолоджується до температури 40...30 °С, використовуючи як холодильний агент холодну воду із варильного апарату, яка після нагрівання подається на подальше використання. Тим самим зменшуються витрати пари на приготування сусла. На другій стадії сусло охолоджується за допомогою пропіленгліколю до температури бродіння 16 °С.

Система автоматики регулює всі потрібні параметри роботи охолоджувача, тому сусло на виході має задану температуру. Автоматика охолоджувача виключає можливість замерзання сусла при припиненні його потоку [7].

**Розведення соку.** Концентрований яблучний та вишневий сік розводять з попередньо підготовленою водою до вмісту в ньому сухих речовин 15 % та відправляють на приготування медової сити .

**Приготування сити.** Компоненти, які входять до складу медової сити, визначають тип медового вина: медове вино, медово-плодово-ягідне. Найбільш поширеними складниками медового сусла окремих типів медового вина, окрім меду і води, є сік ягід і плодів, танін, мінерали для дріжджів, ароматичні добавки, хміль, пилок, обніжжя, перга, дубова клепка, дріжджі.

При виробництві медових плодово-ягідних вин до медового сусла додають сік плодів, ягід і винограду. Це дає можливість отримати нові типи медових напоїв. Додавання меду в сусло в суміші з смаком плодів і ягід сприяє значному покращенню плодоягідних вин.

Додаванням в медове сусло соку з будь-яких плодів чи ягід дозволяє вирішити низку завдань пов'язаних з необхідністю збагачення сусла органічною кислотою, таніном, мінералами і дріжджами, які цілком підходять для зброджування медового сусла.

Охоложене медове сусло з'єднують із розведеним соком, екстрактом стевії та перемішують 30...40 хв для кращої гомогенізації суміші [14].

**Реактивація АСД та підготовка їх зброджування.** При виготовленні медовухи, одного з найдавніших алкогольних напоїв, відіграє вирішальну роль вибір дріжджів. Дріжджі є невід'ємним компонентом процесу бродіння, і від їхньої якості залежить смак і якість одержуваного напою.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір правильного штаму дріжджів є першим і найважливішим кроком під час виробництва медовухи. Дріжджі – це мікроскопічні грибки, які харчуються цукром та перетворюють його на алкоголь та вуглекислий газ. Від вибору дріжджів залежить швидкість бродіння, вихід алкоголю та смак напою. Тому необхідно підійти до цього питання відповідально та ретельно вибрати відповідний вид дріжджів.

Медове сусло зброджується культурними дріжджами, які належать до винних дріжджів. Це такі ж дріжджі, що зброджують виноградний сік. Втім, не всі раси винних дріжджів добре зброджують медове сусло. Помічено, що кращі результати одержують, коли медове сусло зброджують дріжджами, які використовують для приготування шампанських вин, вин типу херес. У ряді технологічних розробок, винні дріжджі спеціально піддають селекції, щоб адаптувати їх до медового сусла багаторазовими пересівами. Зазвичай, раси дріжджів, які використовують для зброджування медового сусла, належать до видів *S. vini*, *S. oviformis*.

На ринку представлено декілька видів дріжджів, для зброджування медового сусла кожен з яких має свої особливості та переваги. В даній роботі запропоновано використовувати спеціальний штам дріжджів для зброджування медового сусла Craft series M-05 фірми Mangrove jacks.

Дріжджі Craft series M-05 – це штам дріжджів, спеціально розроблений для приготування медових напоїв з чудовими смаковими та ароматичними характеристиками. Це досить сильний та витривалий штам з високою толерантністю та здатністю до бродіння при низьких температурах від 10 °С. Відрізняються швидким і чистим бродінням, зберігаючи медовий аромат у готовому напої. Характеризується високою толерантністю до спирту (до 17%).

Останнім часом перспективним у технології виноробства є використання активних сухих дріжджів. Такі дріжджі отримані в результаті спрямованої селекції, мають здатність покращувати квітково-фруктовий аромат ігристих виноматеріалів та вин, надають йому витонченість та різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак.

АСД має ряд суттєвих переваг у порівнянні з розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД), яка на протязі довгого періоду часу була традиційною: швидкість та простота приготування, скорочення витрат виробництва та виробничих площ, отримання необхідної кількості біомаси за активного стану культури. Використання АСД забезпечує проведення технологічного процесу ферментації з використанням чистої культури дріжджів та отримання якісної стандартної продукції. Використання АСД знижує вартість, яка пов'язана з приготування розводки, яку проводять у великих кількостях також це сприяє більш глибокому виброджуванню цукрів і покращенні якості виноматеріалів [7].

Метод (рис. 3.3) розведення необхідної кількості активних сухих винних дріжджів в 10-кратній кількості води  $t=36...37\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Після витримки протягом

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20...30 хв отриману суспензію дріжджів охолоджують холодним суслим і переводять в приготоване суслим або бродильну суміш.

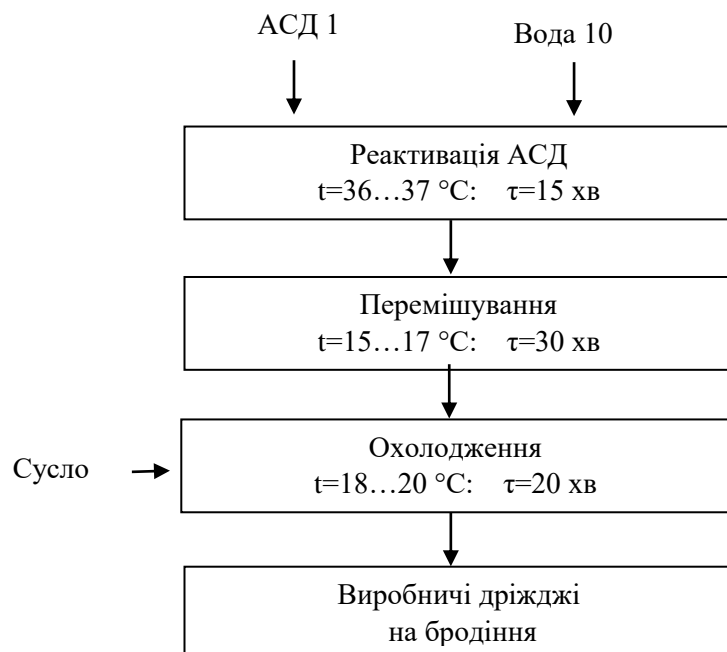


Рис. 3.3 – Принципова технологічна схема реактивації АСД

**Бродіння.** Алкогольне або спиртове бродіння — це перетворення глюкози на етиловий спирт. Саме цей процес лежить в основі виноробства й інших виробництв харчової промисловості. Така біохімічна дія утворює не лише вуглекислий газ і етиловий спирт, але і виділяє вторинні продукти з вуглеводів і побічні — з білків.

Для виготовлення медових виноматеріалів найкраще усього використовувати періодичний спосіб бродіння.

Перед тим як розпочати бродіння суслим у бродильний апарат додають виробничі дріжджі 3...5 % від загального об'єму суслим. Температура бродіння приблизно 16...18 °C протягом і воно продовжується протягом 8...12 діб.

На процес бродіння суслим істотний вплив виявляє температурний чинник. Процес бродіння медового суслим може відбуватися нормально при температурі від 8 °C до 35 °C. Проте для кожного типу вина потрібна своя температура – для темних медових вин вона має бути завжди дещо вищою, ніж для світлих.

Більшість науковців сходяться на думці, що оптимальною температурою для зброджування медового суслим є температура в межах від 18 °C до 23 °C.

При температурах нижчих 15 °C заброджування медового суслим може не розпочатися, якщо ж процес бродіння вже розпочався, то воно може продовжуватися і при більш низьких температурах (8...10 °C).

Якщо бродіння відбувається при 30 °C, то спиртуозність вина буде не вище 10 %. Високої спиртуозності вина можна досягти лише при температурі бродіння суслим не вище 18 °C.

Небезпекою бродіння медового суслим при високих температурах (+25 °C і вище) є скисання вина спричинене активізацією процесів оцтовокислого бродіння. Тому бродінню при знижених температурах приділяється все більше

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

і більше уваги. Причиною цього є ряд переваг холодного бродіння: пригнічується розвиток небажаних мікроорганізмів, добре зберігається аромат первинних продуктів (меду і соку), утворюється більше спирту, у готовому вині залишається більше консерванту – розчиненого CO<sub>2</sub>, більш активно і повно проходять процеси випадання в осад винного каменю.

Закінчення бродіння визначають за поступового освітлення напою, на дні при цьому з'являється рясний осад з відмерлих дріжджів [7].

**Дозрівання.** Після фази активного бродіння, настає фаза тихого бродіння (10...15 діб), сусло освітлюється і стає прозорим.

Дозрівання готового напою відбувається впродовж 10...15 діб. Упродовж цього часу процеси глибинного автолізу дріжджів сприятимуть формуванню і утворенню нових смакових якостей, кольору і прозорості вина, у вині зростатиме вміст вітаміну С, тіаміну, рибофлавіну тощо [23].

**Зняття з дріжджового осаду.** При передчасному знятті вина з осаду вино буде продовжувати бродити, тоді прийдеться ще раз знімати його з осаду. Якщо ж вино зняти з осаду надто пізно, то продукти розкладання дріжджів осаду, проникаючи у напій, надаватимуть йому не характерного для вина дріжджово-сірководневого запаху. Окрім того, таке вино знову стає каламутним і для його освітлення потрібні значні зусилля і час. Оптимальним терміном для переливання (зняття з осаду) є 3...5-й день після того як появився осад на дні апарату і повністю припинилося виділення бульбашок газу [9].

**Витримка медового плодово-ягідного вина із стевією.** Для того, щоб молоде вино з присмаком і запахом дріжджів та меду, набуло якостей готового вина, його необхідно витримати певний час, упродовж якого вино дозріє.

Оптимальна температура для витримки медового плодово-ягідного вина – не вище 10 °С, відносна вологість – в межах 85 %. Витримка вина при підвищених температурах (вище 10 °С) небезпечна нагромадженням оцтової кислоти, що призводить до його скисання і захворювання.

У процесі витримки медового плодово-ягідного вина продовжуються процеси формування його смаку і букету, зумовлені перебігом окиснювально-відновних реакцій: продовжується процес виброджування цукрів; сахароза, яка ще залишилася у вині, розпадається на глюкозу; окиснюються азотовмісні речовини; деякі вищі спирти перетворюються в ароматичні; частина винної кислоти у вигляді винного каменю та інших речовин вина випадають в осад. На дні пляшки (банки, стінках бочки) з'являється кінцевий осад. Зменшується солодкість вина, зникає його медовий запах, продовжується формування кінцевого смаку і букету вина [14].

**Освітлення медового плодово-ягідного вина.** Однією з основних вимог до якості готового вина є його стабільна прозорість, яка зберігається тривалий час. Прозорість – це обов'язкова якість вина, яка залежить від присутності в вині колоїдних часток, спроможних розсіювати світлові промені.

Технологією медових плодово-ягідних вин передбачені дії щодо стабілізації білкових помутнень медових вин, до них, зокрема, відносяться: оклеювання, обробка холодом, теплом, внесення ФП, деметалізація, фільтрування та ін. Але не завжди, застосовуючи одну із існуючих схем

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

оклеювання, можливо забезпечити стабільність вина протягом гарантійного терміну зберігання.

Для досягнення стабілізації у виноробстві широко використовують оклеювання виноматеріалів. Особливо ефективно оклеювання для попередження колоїдних помутнінь.

Оклеювання – операція стабілізації виноматеріалів введенням гідрофільних колоїдів (желатин, риб'ячий клей тощо), які вступають у взаємодію з колоїдами вина. Нерозчинні з'єднання взаємодії білкових речовин і поліфенолів утворюють пластівці, які, осідаючи на дно, захоплюють з собою дрібні частинки вина, освітлюючи його.

Найбільш ефективним матеріалом для попередження білкових помутнінь є бентоніт. Кількість бентоніту, яка необхідна для досягнення стабільності білку, може варіювати від 0,1 до 1...3 г/дм<sup>3</sup>.

Бентоніт - це глина, що містить 50...65 % SiO<sub>2</sub>, 15...20 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і 0,5...3,5% оксидів Ca, Na, Do, Mg, Fe. Зовнішній вигляд – дрібні крупинки або порошок з сірим або жовтуватим відтінком, без запаху і смаку.

Бентонітові глини мають властивість колоїдів, тобто набрякають у воді, мають різко виражену властивість адсорбції речовин білкової природи і коагулюють в кислому середовищі. Бентоніт адсорбує білки, поліпептиди, амінокислоти, ферменти, клітини дріжджів і бактерій.

Адсорбція білків ґрунтується на тому, що бентоніт у медовому виноматеріалі заряджений негативно, а білок в більшості випадків – позитивно. Протилежні заряди часток обумовлюють адсорбцію. Адсорбція і коагуляція бентоніту проходять миттєво. Білок віддається повністю, мікроорганізми – на 80...90 % [11].

Кваліфікаційною роботою передбачено використання бентоніту фірми «Nucleobent».

Nucleobent – це спеціальний гранульований бентоніт, який має такі характеристики:

- не утворює пилу під час його використання;
- має високу дисперсність, що підкреслює колоїдні характеристики;
- наявність монтморилоніту, покращує його адсорбуючу здатність та обклеюючу дію;
- мікродозування - завдяки високій чистоті та швидкій активації;
- коротший час регідратації, ніж у традиційних бентонітів;
- швидке і компактне утворення осаду;
- фармацевтична чистота, що дозволяє уникнути проблем із перенесенням контамінантів і сторонніх ароматів у вино.

Характеристики Nucleobent роблять цей спеціальний бентоніт ідеальним для стабілізації білків в технології вин та соків.

Зазвичай застосовуються дози бентоніту від 2...5 г/дм<sup>3</sup>. Суспензію бентоніту готують у ємності з механічною мішалкою та градуйованою шкалою. Порошкоподібний бентоніт, заливають холодною водою в співвідношеннях 1:10. Активно перемішують для того щоб не утворилися грудочки.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Одержану сметаноподібну масу залишають на 1 годину в спокійному стані для завершення процесу набухання бентоніту. Перед використанням водну суспензію бентоніту перемішують, протягом 20...25 хв відстоюють і направляють на обробку виноматеріалу.

До негативної дії бентоніту у високих дозах можна віднести:

- видалення корисних маннопротейнів;
- зменшення вмісту терпенів, вищих спиртів, складних естерів та тіолів, які формують аромат та букет вина;
- значні втрати вина з осадом (3...5 %);
- збагачення вина катіонами  $\text{Na}^+$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ; що може призвести до кальцієвих помутнінь.

Незважаючи на проблеми, пов'язані із застосуванням бентоніту, обробка виноматеріалів таким матеріалом залишається найбільш поширеною та ефективною практикою стабілізації білків у виноробній промисловості [24].

Таким чином, запропонована технологія виробництва медового плодово-ягідного вина із стевією передбачає:

1. Приготування медового сусла  $t=70...75\text{ }^\circ\text{C}$ , тривалість 30...40 хв.
2. Охолодження сусла до температури бродіння в двосекційному пластинчастому теплообміннику за допомогою холодоагентів (холодна вода та пропіленгліколь).
3. Підготовка сировини: розведення соку до вмісту СР 15 %.
4. Приготування сити. Купажування медового сусла, соку та екстракту стевії.
5. Реактивація сухих дріжджів у дріжджанці при температурі 30...35  $^\circ\text{C}$ .
6. Зброджування сити, яку змішують із засівними дріжджами у кількості 0,5 % від об'єму. Тривалість головного бродіння за температури 16...18  $^\circ\text{C}$  від 8 до 12 діб.
7. Доброджування медового плодово-ягідного вина за температури 8...10  $^\circ\text{C}$  від 10 до 15 діб. Зняття з дріжджового осаду.
8. Дозрівання медового плодово-ягідного вина із стевією при температурі 0...2  $^\circ\text{C}$  від 60 до 90 діб.
9. Освітлення медового плодово-ягідного вина із стевією за допомогою бентоніту  $t=8...10\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\tau=3...7$  діб.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.4. Опис апаратурно–технологічної схеми

Відповідно до апаратурно-технологічної схеми вода із свердловини потрапляє на поліпропіленовий фільтр 1 для очищення від механічних домішок, після чого насичується киснем на аераторі 2 та відправляється у відстійник 3.

На мембранному фільтрі 4 вода проходить знезалізнення та пом'якшення на іонообмінному фільтрі 5, після чого проходить обробку на вугільному фільтрі та перекачується на знезараження в ультрафіолетову лампу 7.

Після водопідготовки вода подається на приготування вина та технологічні потреби.

Мед надходить у апарат 8 для підготовки медового сусла, після чого відцентровим насосом 9 сусло подається на двосекційний пластинчатий теплообмінник 10, де охолоджується у дві стадії спочатку холодною водою до температури 60...70 °С, після цього пропіленгліколем до температури бродіння 16...18 °С.

Охоложене медове сусло перекачується в апарат 11, де змішується з розведеним концентрованим соком та екстрактом стевії, після чого купаж перекачується бродильний апарат 13.

Для реактивації дріжджів сита із варильного відділення надходить у ємність для реактивації сухих дріжджів 12 за температури 20...25 °С. Після заповнення апарату сусликом та сухими дріжджами проводять реактивацію дріжджів протягом 16...20 год. Після чого дріжджі передають в ЦКБА 13, де проходить бродіння та доброджування.

Після закінчення бродіння маса молодого зброженого медового плодово-ягідного вина перекачується у збірник 14 для дозрівання яке відбувається за температури 0...2 °С

Далі відбувається зняття медового плодово-ягідного вина з дріжджового осаду та перекачування вже освітленого виноматеріалу насосом 9 в резервуар для оклеювання 16.

Бентоніт та підготовлена вода подається у збірник 14 для попередньої підготовки бентоніту, після чого подається в апарат 16 на оклеювання виноматеріалу.

Після оклеювання та зняття виноматеріалу з осаду бентоніту його перекачують на подальші операції.

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

### 4.1. Характеристика проєктованої продукції

Медове плодово-ягідне вино ґрунтується на нормативному документі ДСТУ 6036:2008 «Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови» [5] з впровадженням ТУ У 11.0-42395289-001:2016 «Напої медові. «Меди питні». Технічні умови» [19].

Медові плодово-ягідні вина виробляють із медового суслу та додаткових матеріалів згідно з вимогами цього стандарту, за технологічними інструкціями, затвердженими у встановленому порядку.

За органолептичними показниками медові плодово-ягідні вина із стевією повинні відповідати вимогам, які зазначені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники медових плодово-ягідних вин із стевією

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень
Колір:	Залежно від використаної сировини.
Букет	Свіжий, з вираженим медовим ароматом та ароматом використаних ягід або фруктів
Смак	Свіжий, гармонійний, з вираженим медовим смаком та смаком використаних ягід або фруктів, із відчутним приємним смаком стевії

**Примітка.** У разі закупорювання корковою пробкою дозволяється одиничні включення коркової крихти. Під час досліджування під мікроскопом допускаються одиничні дріжджові клітини у полі зору.

За фізико-хімічними показниками медові плодово-ягідні вина повинні відповідати вимогам зазначеним в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники медових плодово-ягідних вин із стевією

Назва показника	Значення показника	Метод контролювання
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0...12,0	ДСТУ ГОСТ 13191 ДСТУ 4112.3
Масова концентрація цукрів г/дм <sup>3</sup>	≤3	ДСТУ 4112.5, ДСТУ ГОСТ 13192
Масова концентрація титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту), г/ дм <sup>3</sup> *	2,5...7,5	ДСТУ ГОСТ 14252 ДСТУ 4112.13
Масова концентрація летких кислот (у перерахунку на оцтову кислоту), г/ дм <sup>3</sup> , не більше ніж	1,0	ДСТУ 4112.14

\*Допустимі відхилення фізико-хімічних показників медових плодово-ягідних вин із стевією:

- Об'ємна частка етилового спирту, %  $\pm 0,5$ ;
- Масова концентрація цукрів г/дм<sup>3</sup>  $\pm 0,5$ ;
- Масова концентрація титрованих кислот, г/ дм<sup>3</sup>  $\pm 0,5$ .

					Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

За мікробіологічними та бактеріологічними показниками медові плодово-ягідні вина із стевією мають відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.3.

**Таблиця 4.3 – Мікробіологічні показники медових плодово-ягідних вин із стевією**

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), БГКП КУО в 10 см <sup>3</sup>	Не допускаються
Кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/ см <sup>3</sup>	10
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела	Не допускаються в 25 см <sup>3</sup>
Кислотоутворюючі бактерії, не більше	Не допускаються
Дріжджі, КУО/ см <sup>3</sup>	Не допускаються

Вміст токсичних елементів у медових плодово-ягідних вин із стевією не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з МБВ № 5061, які зазначені в табл. 4.4.

**Таблиця 4.4 – Вміст токсичних елементів у медових плодово-ягідних вин із стевією**

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Вміст важких металів:	
свинцю	0,300
кадмію	0,030
ртуті	0,005
міді	5,000
цинку	10,000
заліза	10,000
Вміст миш'яку	0,200

Вміст радіонуклідів у медових плодово-ягідних вин із стевією не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ГН 6.6.1.1-130, які зазначені в табл. 4.5.

**Таблиця 4.5 – Допустимі рівні радіонуклідів у медових плодово-ягідних вин із стевією**

Показник	Допустимий рівень, Бк/кг
<sup>137</sup> Cs	50
<sup>90</sup> Sr	30

					Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

## 4.2. Характеристика сировини

Для виробництва медових плодового-ягідних вин із стевією використовують:

- воду питну згідно з ДСанПіН 2.2.4-171 [2];
- мед натуральний згідно з ДСТУ 4497 [4];
- соки ДСТУ 9126:2021 [6];
- сухі дріжджі згідно з чинними нормативними документами [1];
- живлення для дріжджів [20];
- стевія згідно з ТУ У 30729147.001–2000 [26];
- бентоніт [30].

Технологічна вода є незамінною сировиною у виробництві плодово-ягідного вина, а також вона безпосередньо контактує з харчовою сировиною і напівпродуктами в технологічному процесі.

Технологічна вода має відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Основні фізико-хімічні показники наведені в табл. 4.6[2].

Таблиця 4.6 – Фізико-хімічні показники технологічної води

Найменування показника	Оптимальні значення показника	Граничні значення показника
	За класичною технологією	
Водневий показник (рН)	6,0...7,0	6,0...9,0
Жорсткість води загальна, ммоль/дм <sup>3</sup>	2...4	Не більше 7,0
Кальцій, ммоль/дм <sup>3</sup>	2...4	Кальцій та магній в сумі не більше 7,0
Магній, ммоль/дм <sup>3</sup>	Сліди	
Співвідношення кальцію до магнію, не менше	1:1	1:1
Лужність загальна, ммоль/дм <sup>3</sup>	0,5...1,5	0,5...6,5
Залізо, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0,1	0,3
Хлориди, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	70	150
Сульфати, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	150	200
Нітрати, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	25	45
Марганець, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0,05	0,1
Сірководень, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0	0
Алюміній, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0,5	0,5
Цинк, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0,14...5,0	0,14...5,0
Мідь, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	0,5	1,0
Окислюваність, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	4,0
Сухий залишок, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	500	1000
Кисень, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	-	-
Хлор та хлорофелен	-	-

Основні мікробіологічні показники для технологічної води наведені в табл. 4.7 [2].

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7 – Мікробіологічні показники технологічної води

№ з/п	Назва показника	Оптимальні значення показника	Методика визначення
1	Загальна кількість бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, не більше	100	Методичні вказівки. МВ 10.2.1-113-2005.
2	Бактерії групи кишкової палички: Загальні колиформи, КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	Методичні вказівки. МВ 10.2.1-113-2005.
3	E.coli, КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	Методичні вказівки. МВ 10.2.1-113-2005.

Основні вимоги до якості води технологічного призначення для виробництва медових плодового-ягідних вин із стевією наведено у табл. 4.8

Таблиця 4.8 – Основні вимоги до води технологічного призначення для виробництва медових плодового-ягідних вин із стевією

Виробництво	Найменування показника	Значення	Особливі вимоги
Вода для виробництва	Загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше	3...4	Вміст, мг/дм <sup>3</sup> , не більше: заліза 0,2; марганцю - 0,05.
	pH	6,8...7,3	
	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	600...850	
	Ступінь окислення, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , не більше	1,0...2,0	

Гранично допустима концентрація хімічних речовин, які містяться у воді не повинна перевищувати допустимі рівні, які зазначені в табл. 4.9

Таблиця 4.9 – Гранично допустима концентрація хімічних речовин, які містяться у воді

Найменування хімічної речовини	Норматив	Метод визначення
Нікель, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,02	ДСТУ ISO 11885-2005
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	80,0	Згідно ДСТУ 4089
Амоній, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,5	ДСТУ ISO 6778-2003
Кадмій (Cd), мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,001	ДСТУ ISO 11885-2005
Кобальт (Co), мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,1	ДСТУ ISO 11885-2005
Діоксид хлору, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,1	ДСТУ ISO 10301-2004
Ціаніди, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,050	ДСТУ ISO 6703-1:2007

Сік для виробництва плодового-ягідного вина повинен відповідати вимогам ДСТУ 9126:2021 Соки фруктові концентровані. Технічні умови. Даний стандарт поширюється на вимоги до фруктових концентрованих соків, виготовлених шляхом уварюванням натуральних соків, пастеризованих або непастеризованих та на соки і нектари фруктові відповідно.

За органолептичними показниками концентровані соки повинні відповідати вимогам наведеним в табл. 4.10 [6].

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

**Таблиця 4.10 – Органолептичні показники соку концентрованого**

Показник	Характеристика соку	
	Освітленого	Неосвітленого
Зовнішній вигляд	Густа, майже прозора рідина. Для всіх видів концентрованих соків допускається наявність на дні тари осаду білкових або пектинових сполук.	Густа, в'язка непрозора рідина. Для всіх видів концентрованих соків допускається наявність на дні тари осаду білкових та пектинових сполук., або легке желеювання концентрату.
Смак та аромат	Натуральний, близький до соків із яких виготовлений концентрат. Сторонній смак та запах не допускається.	
Колір	Для світлих соків від оранжевого до світло-коричневого, для темних від червоного до темно-бордового.	
Розчинність у воді	Повністю розчинний, без осаду після 2 год відстоювання	Повна розчинність після перемішування протягом 10 хв.

За фізико-хімічними показниками концентровані соки повинні відповідати вимогам наведеним в табл. 4.11.

**Таблиця 4.11 – Фізико-хімічні показники концентрованих соків**

Найменування показника	Норми для соку	
	освітленого	неосвітленого
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	70,0	70,0
Масова частка титрованих кислот (в перерахунку на яблучну к-ту), %, не менше	5,0	-
Масова частка осаду, %, не більше	0,5	1,0
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,1	0,1
Масова частка мікотоксину патуліну, %, не більше	$50 \cdot 10^{-7}$	$50 \cdot 10^{-7}$
Мінеральні домішки, %, не більше	Не допускаються	Не допускаються
Сторонні домішки, %, не більше	Не допускаються	Не допускаються

Мед для виробництва медових плодово-ягідних вин повинен відповідати вимогам ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови.

За способом отримання розрізняють мед натуральний центрифужний, пресовий та стільниковий.

За органолептичними показниками мед натуральний повинен відповідати вимогам зазначеним у табл. 4.12 [4].

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

**Таблиця 4.12 – Органолептичні показники меду**

Назва показника	Характеристика
Колір	Безкольоровий, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками.
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх смаків
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої
Ознаки бродіння	Не дозволені
Механічні домішки	Не дозволені

За фізико-хімічними показниками мед натуральний повинен відповідати вимогам зазначеним у табл. 4.13

**Таблиця 4.13 – Фізико-хімічні показники меду**

Назва показника	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку	Точність методу, %
Результат пилкового аналізу	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен	-
Видовий склад пилкових зерен, % не менше	10,0	10,0	-
Масова частка води,%, не більше	18,5	21,0	2,0
Масова частка відновлювальних сахарів, % не менше	80,0	70,0	10,0
Масова частка сахарози, %, не більше	3,5	8,0	10,0
Діатазне число, од Готе, не менше	15,0	10,0	10,0
Вміст гідроксиметил-фурфуролу, мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0	15,0
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть	Негативна або молочно-біла каламуть	-
Електропровідність, мС/см	0,2-1,0	0,2-1,5	4,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не більше	300	300	10,0

За показниками безпеки мед натуральний повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 4.14

**Таблиця 4.14 – Показники безпеки меду**

Найменування показника	Норматив	Метод визначення
Свинець, мг/кг, не більше	1,0	ГОСТ 26932
Кадмій, мг/кг, не більше	0,05	ГОСТ 26933
Миш'як, мг/кг, не більше	0,5	ГОСТ 26930
ДДТ, мг/кг, не більше	0,0005	МУ №4120
Гексахлоран, мг/кг, не більше	0,0005	МУ №4120
Тетрациклін, мг/кг <sup>3</sup> , не більше	Не дозволено	МВ №15-14\318
Левоміцитин, мкг/кг, не більше	0,3	МВ №15-14\320

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

**Стевія.** Рідкий екстракт стевії (стевіозид) – згідно з ТУ У 30729147.001–2000 – виробляються компанією "Стевіасан" у Києві. Екстракт стевії дозволений для використання як харчовий підсолоджувач при виробництві страв для хворих на цукровий діабет, а також у харчовій промисловості для виготовлення діабетичних і дієтичних продуктів харчування [20].

*Таблиця 4.15 – Показники екстракту стевії*

Найменування показника	Норматив
Енергетична цінність, Ккал	0
Речовин дитерпенових глікозидів, % у перерахунку на суху речовину, не менше	50
Ступінь солодкості, од. Ум. Солодкості	270...280
Масова частка вологи, % не більше	65
Білок, % не більше	0,2
Жир, % не більше	0,1
Зола, % не більше	0,2

**Дріжджі.** Винні дріжджі Craft Series M-05 британського виробництва спеціально призначені для виробництва медового вина та медовухи. Штам виробляє велику кількість високих ефірів при бродінні, які надають дуже насичений, складний квітковий аромат, особливо при низьких температурах бродіння. Також ці дріжджі мають високу стійкість до алкоголю 18 % і широкий робочий температурний діапазон 15...30 °С [1].

*Таблиця 4.16 - Характеристика раси дріжджів*

Характеристика	Раса дріжджів Craft Series M-05
Для поновлення бродіння, %	80
Діапазон температур, °С	15...30
Швидкість бродіння	висока
Спиртова терпимість, %	18
Швидкість флокуляції	висока
Фізична характеристика	Штам із високим вмістом ефірів, що створює свіжі квіткові ефіри, особливо при прохолодному бродінні. Чиста культура сухих дріжджів без домішок, більше 20 мільярдів клітин на 1 г.
Утворення H <sub>2</sub> S	низька
Утворення SO <sub>2</sub>	низька
Підготовка до внесення	Дріжджі розводять в теплій воді (в 10 частинах від ваги дріжджів) при температурі 35...37 °С. Залишити отриману масу на 20...25 хвилин без розмішування, потім добре перемішати і додати в зброджуване сушло
Зберігання	Відновлені дріжджі в рідкому стані зберігати не можна. Звичайною упаковкою для сухих активних дріжджів є 500 г вакуумні пакети з алюмінієвої фольги. Слід зберігати препарат в сухому, добре провітрюваному приміщенні при температурі не більше 25 °С.

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

### 4.3. Характеристика допоміжних матеріалів

**Бентоніт** – це алюмосилікати і складаються переважно з монтморилонітів (більше 75 %) та бейделіту. Використовується для покращення і прискорення процесу освітлення виноматеріалу і стабілізації вин щодо білкових помутнень. Бентоніти бувають лужні (натрієві) та лужно – земельні (кальціє–магнієві).

Механізм процесу освітлення вина бентонітом обумовлюється не тільки адсорбцією, але і коагуляцією макромолекул бентоніту і мутних частинок за рахунок, або електростатичної взаємодії з частинками освітлювача, або адгезійного прилипання до поверхні частинок освітлювача. На процес освітлення вина значно впливає активна кислотність: чим вище рН, тим швидше аглютинуються і осідає бентонітова суспензія.

Бентоніт «Nucleobent» легко набухає, збільшуючи свій об'єм в 8...10 разів у порівнянні з початковим (для натрієвих бентонітів). При цьому набухання відбувається тим краще, чим вище ступінь дисперсності глини.

Зовнішній вигляд: мілкі крупинки з сірим або жовтим відтінком, без запаху і смаку. Вологість 5...10 %. Адсорбція протеїнів не менше 25 %. Вміст домішок: піску не більше 4 % [24].

**Живлення для дріжджів.** Комплексна поживна речовина для дріжджів Nutriferm Vit (Supervit) це ферментаційний стартер, призначений для створення найбільш сприятливих умов для поширення та зростання дріжджів.

Застосування Supervit дає змогу уникнути повільного або неповного бродіння, яке може викликати зниження якості вина.

Для росту та розмноження дріжджі потребують легкозасвоюваний азот. Згідно із дослідженнями вміст азоту, має бути не менше 150 мг/л, у той час як вміст 250 мг/дм<sup>3</sup> – гарантує вино гарної якості. Supervit додає азот у поживне середовище, що призводить до більш інтенсивного бродіння.

Зовнішній вигляд: сіро-бежевий порошок з легким ароматом аміаку.

Склад: сульфат амонію (61,8 %), двосновний фосфат амонію (33,0 %), бікарбонат калію (5,0 %), гідрохлорат тіаміну (0,2 %) [13].

Таблиця 4.17 - Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика
Бентоніт «Nucleobent»	Вологість 5...10 %. Адсорбція протеїнів не менше 25 %. Вміст домішок: піску не більше 4 %	Мілкі крупинки з сірим або жовтим відтінком, без запаху і смаку.
Живлення для дріжджів (Supervit)	вміст азоту, має бути не менше 150 мг/л	Сіро-бежевий порошок з легким ароматом аміаку

## 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 5.1. Вихідні дані до розрахунків

Згідно завданню на проектування потужність заводу становить 500 кг меду на рік. Асортимент медових плодового-ягідних вин (у % до загального випуску): Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі вишневого соку – 50, Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі яблучного соку – 50 (табл. 2.1).

Розрахунки виконують за рецептурою на кожен сорт медового плодового-ягідного вина.

У наведеному прикладі сировина і основні матеріали мають наступні показники: концентрований сік з вмістом СР 70 %, мед цукристістю 80 %, вологість 18 %, екстракт стевії з вмістом СР 85 %.

Розрахунки виконують з урахуванням втрат на всіх стадіях виробництва вина згідно табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Втрати під час виробництва медових плодово-ягідних вин

Найменування втрат	Найменування напою	
	Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі вишневого соку	Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі яблучного соку
Під час пастеризації, % від об'єму гарячого сусла	4,0	4,0
Під час охолодження, на змочування трубопроводів, % від об'єму гарячого сусла	5,5	5,5
У цеху бродіння, % від об'єму гарячого сусла	2,2	2,2
Під час доброджування, % від об'єму молодого медового вина	2,3	2,3
Обробка бентонітом з освітленням, % від об'єму молодого медового вина	2,5	2,5
Витримка, % від об'єму медового вина	1,1	1,1

### 5.2. Продуктові розрахунки

**Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі вишневого соку.** Готується із: мед – 45,5 %, концентрований вишневий сік – 54 %, екстракт стевії – 0,5 %.

При вологості меду 18 % та вологості вишневого соку 30 % кількість СР буде:

- в меді  $45,5 \cdot (1 - 0,18) = 37,3$  кг;
- в концентрованому вишневому соці  $54 \cdot (1 - 0,3) = 37,8$  кг;
- в екстракті стевії  $0,5 \cdot (1 - 0,85) = 0,075$  кг.

Всього кількість СР в сировині, яка поступає на приготування сусла, буде  $37,3 + 37,8 + 0,075 = 75,175$  кг.

					Технологічні розрахунки	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

При цукристості меду 80 % і вишневого соку 70 % від маси СР на приготування сити екстрактивних речовин надходить:

- з медом  $37,3 \cdot 0,8 = 29,8$  кг;

- з концентрованим вишневим соком  $37,8 \cdot 0,7 = 26,5$  кг.

Всього в сировині міститься екстрактивних речовин  $29,8 + 26,5 = 56,3$  кг.

**Медове плодово-ягідне вино із стевією на основі яблучного соку.**  
Готується із: мед – 45,5 %, концентрований яблучний сік – 54 %, екстракт стевії – 0,5 %

При вологості меду 18 % та вологості яблучного соку 30 % кількість СР буде:

- в меді  $45,5 \cdot (1 - 0,18) = 37,3$  кг;

- в концентрованому яблучному соці  $54 \cdot (1 - 0,3) = 37,8$  кг;

- в екстракті стевії  $0,5 \cdot (1 - 0,85) = 0,075$  кг.

Всього кількість СР в сировині, яка поступає на приготування сусла, буде  $37,3 + 37,8 + 0,075 = 75,175$  кг.

При цукристості меду 80 % і яблучного соку 70 % від маси СР на приготування сити екстрактивних речовин надходить:

- з медом  $37,3 \cdot 0,8 = 29,8$  кг;

- з концентрованим вишневим соком  $37,8 \cdot 0,7 = 26,5$  кг.

Всього в сировині міститься екстрактивних речовин  $29,8 + 26,5 = 56,3$  кг.

**Визначення проміжних продуктів.** Вихідними даними для розрахунку кількості проміжних продуктів є величини початкової концентрації сусла і об'ємних втрат по стадіям виробництва.

Гаряче медове сусло. Із проведених розрахунків в сусло переходить така кількість екстрактивних речовин:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією на основі вишневого соку – 56,3 кг;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією на основі яблучного соку – 56,3 кг.

При встановленій концентрації  $170 \text{ г/дм}^3$  із отриманої кількості екстрактивних речовин отримують:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією на основі вишневого соку  $(56,3 \cdot 100) / 15 = 378 \text{ дм}^3$ .

- для медового плодово-ягідного вина із стевією на основі яблучного соку  $(56,3 \cdot 100) / 15 = 378 \text{ дм}^3$ .

Об'єм сусла при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  (при відносній густині сусла 1,0569 складає:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $378 / 1,0569 = 357,7 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $378 / 1,0569 = 357,7 \text{ дм}^3$ .

Об'єм гарячого сусла з урахуванням його теплового розширення в 1,04 рази дорівнює:

					Технологічні розрахунки	Арк
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $357,7 \cdot 1,04 = 371,95 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $357,7 \cdot 1,04 = 371,95 \text{ дм}^3$ .

Холодне медове сусло. Втрати сусла у відстої при сепаруванні, на змочування трубопроводів приймають відповідно з нормами технологічних втрат для медового плодово-ягідного вина 5,5 % від об'єму гарячого сусла, приведеного до об'єму при 20 °С.

Таким чином, об'єм холодного сусла складає:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $371,95 \cdot (1 - 0,055) = 351,5 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $371,95 \cdot (1 - 0,055) = 351,5 \text{ дм}^3$ .

**Визначення кількості води.** Визначаємо кількості води яка потрібна для приготування медової сити. Оскільки при встановленій концентрації цукрів 170 г/дм<sup>3</sup> отримуємо 372 дм<sup>3</sup> сити, 54 дм<sup>3</sup> з якої становить концентрований сік кількість теплої води для приготування сити відповідно:  $372 - 54 = 318 \text{ дм}^3$

**Бродіння.** Втрати у цеху бродіння становлять для плодово-ягідного вина із стевією — 2,2 % до об'єму холодного сусла. За таких втрат кількість вина буде:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $351,5 \cdot (1 - 0,022) = 343,8 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $351,5 \cdot (1 - 0,022) = 343,8 \text{ дм}^3$ .

**Діоксид вуглецю.** Із рівняння спиртового бродіння виходить, що із 342 г збродженої мальтози утворюється 176 г діоксиду вуглецю, то можна підрахувати кількість діоксиду вуглецю, що утворюється таким чином. В бродильне відділення поступило холодного сусла:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $351,5 \cdot 1,0569 = 371,5 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $351,5 \cdot 1,0569 = 371,5 \text{ дм}^3$ .

В ньому міститься екстрактивних речовин:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $371,5 \cdot 0,15 = 55,73 \text{ кг}$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $371,5 \cdot 0,15 = 55,73 \text{ кг}$ .

При дійсній степені зброджування утворюється діоксиду вуглецю 51,4 %:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $55,73 \cdot 0,514 \cdot (176/342) = 14,3 \text{ кг}$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $55,73 \cdot 0,514 \cdot (176/342) = 14,3 \text{ кг}$ .

					Технологічні розрахунки	Арк
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частина діоксиду вуглецю, що утворюється (0,35 % від маси холодного суслу) зв'язується:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $371,5 \cdot 0,0035 = 1,3$  кг;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $371,5 \cdot 0,0035 = 1,3$  кг.

Виділяється в атмосферу така кількість діоксиду вуглецю:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $14,3 - 1,3 = 13,0$  кг;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $14,3 - 1,3 = 13,0$  кг.

Маса  $1 \text{ м}^3$  діоксиду вуглецю при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  і тиску  $0,1 \text{ МПа}$  складає  $1,832$  кг.

Об'єм діоксиду вуглецю, що виділяється в атмосферу:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $13,0 \cdot 1,832 = 23,8 \text{ м}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $13,0 \cdot 1,832 = 23,8 \text{ м}^3$ .

Кількість утилізованого діоксиду вуглецю, який виділяється при головному бродінні на 1 дал:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $13,0 / 35,5 = 366$  г;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $13,0 / 35,5 = 366$  г.

Доброджування та зняття з дріжджового осаду. Втрати при доброджуванні та знятті з дріжджового осаду становлять  $2,3 \%$ , тому об'єм медового вина який направляється на освітлення становить:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $343,8 \cdot (1 - 0,023) = 335,9 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $343,8 \cdot (1 - 0,023) = 335,9 \text{ дм}^3$ .

Освітлення. Втрати товарного медового плодово-ягідного вина до об'єму медового вина при освітленні складають  $2,5 \%$ . Отже, кількість вина яка надходить на дозрівання становить:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $335,9 \cdot (1 - 0,025) = 327,5 \text{ дм}^3$ ;

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $335,9 \cdot (1 - 0,025) = 327,5 \text{ дм}^3$ .

Дозрівання. Втрати під час дозрівання, становлять  $1,1 \%$ . Отже, кількість товарного медового вина із стевією становить:

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі вишневого соку  $327,5 \cdot (1 - 0,011) = 323,9 \text{ дм}^3$ ;

					Технологічні розрахунки	Арк
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для медового плодово-ягідного вина із стевією, на основі яблучного соку  $327,5 \cdot (1-0,011) = 323,9 \text{ дм}^3$ .

**Зведена таблиця розрахунку продуктів.** Наведеними розрахунками для кожного найменування медового плодово-ягідного вина із стевією, визначена кількість проміжних продуктів, готового медового плодово-ягідного вина і відходів, які отримують із 100 кг сировини, на 1 дал готового напою та річну потужність.

Отримана кількість продуктів на 100 кг сировини та річний випуск продукції зведена в табл. 5.2.

**Таблиця 5.2 – Зведена таблиця розрахунку продуктів**

Продукти	медове плодово-ягідне вино із стевією на основі яблучного соку			медове плодово-ягідне вино із стевією на основі вишневого соку			На річну потужність 500 кг меду
	На 100 кг сировини	На 1 дал вина	На 250 кг меду	на 100 кг сировини	На 1 дал вина	На 250 кг меду	
Сировина, кг							
Мед	45,5	1,4	250	45,5	1,4	250	500
Концентрований сік	54	1,7	296,5	54	296,5	296,5	593
Екстракт стевії	0,5	0,015	2,75	0,5	0,015	2,75	5,5
Вода	318		1747,2	318		1747,2	3994,4
Всього, кг	100	3,115	2296,5	100	3,115	2296,5	5092,9
Проміжні продукти, $\text{дм}^3$ :							
Гаряча сита	371,95	11,1	2043,7	371,95	11,1	2043,7	4087,4
Холодна сита	351,3	10,5	1946,7	351,3	10,5	1946,7	3893,4
Сита під час бродіння	343,8	10,3	1889	343,8	10,3	1889	3778
молодий медовий напій	335,9	10,1	1845,6	335,9	10,1	1845,6	3691,2
товарний напій	323,9	10,0	1779,7	323,9	10,0	1779,7	3559,4
Відходи, $\text{дм}^3$ :							
надлишкові дріжджі	7,9	0,24	173,6	7,9	0,24	173,6	86,8
осад	8,4	0,25	45,78	8,4	0,25	45,78	91,56
діоксид вуглецю	23,8	0,7	129,75	23,8	0,7	129,75	259,5

### 5.3 Розрахунки допоміжних матеріалів

**Бентоніт.** Витрата бентоніту в технологічному циклі становить 2 г на 1  $\text{дм}^3$  напою. Відповідно, для обробки 3559,4  $\text{дм}^3$  вина потрібно:

$$G_{\text{со}_2} = (2 \cdot 3559,4) / 1000 = 7,1 \text{ кг}$$

**Живлення для дріжджів.** Витрата живлення для дріжджів в технологічному циклі становить 25 мг на 1  $\text{дм}^3$  суслу. Відповідно, для обробки 3559,4 холодної сити потрібно:

$$G_{\text{жив}} = (25 \cdot 3559,4) / 1000 = 88,1 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## 6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Завод складається із виробничих цехів, відділень та допоміжних служб, які розміщуються в окремих приміщеннях. Для скорочення території промислової площі та зниження протяжності місцевих транспортних шляхів вони повинні бути раціонально зблоковані в заводських приміщеннях. Основні та допоміжні виробничі цехи, склади і побутові приміщення, як правило розміщують в одному виробничому корпусі.

Підприємство складається із трьох відділень: відділення водопідготовки, варильне відділення та відділення бродіння. Всі три відділення знаходяться на одному поверсі загальною площею 1440 м<sup>2</sup>.

Загальна проща відділення приготування медової сити складає 77 м<sup>2</sup>. Виробнича площа  $F_{\text{вар}}$  розраховується за формулою:

$$F_{\text{сит}}=77-(0,78+0,78+0,6+4,4)+4,5=74,92 \text{ м}^2$$

де:

4,5 – виробнича площа на одну людину, м<sup>2</sup>;

0,78 – площа апарата для приготування сусли, м<sup>2</sup>;

0,78 – площа апарата для приготування сити, м<sup>2</sup>;

0,6 – площа насосу, м<sup>2</sup>;

4,4 – площа пластинчастого теплообмінника, м<sup>2</sup>.

Загальна проща відділення водопідготовки складає 98 м<sup>2</sup>. Виробнича площа  $F_{\text{вод}}$  розраховується за формулою:

$$F_{\text{вод}}=98-(0,8+0,8+9,0)+4,5=91,9 \text{ м}^2$$

де:

4,5 – виробнича площа на одну людину, м<sup>2</sup>;

0,8 – площа відстійника для води, м<sup>2</sup>;

0,8 – площа збірника для зберігання холодної води, м<sup>2</sup>;

9,0 – загальна площа фільтрів для очищення води, м<sup>2</sup>.

Загальна проща бродильного відділення складає 612 м<sup>2</sup>. Виробнича площа  $F_{\text{брод}}$  розраховується за формулою:

$$F_{\text{бро}}=612-((0,78*8)+(1,6*13)+(1,6*2)+0,3+(0,3*2))+4,5=612-(8,78+20,8+0,3+0,6)+4,5=586 \text{ м}^2$$

де:

4,5 – виробнича площа на одну людину, м<sup>2</sup>;

0,78 – площа ЦКБА, м<sup>2</sup>;

1,6 – площа збірника для дозрівання, м<sup>2</sup>;

1,6 – площа збірника для освітлення, м<sup>2</sup>;

0,3 – площа збірника для реактивації дріжджів, м<sup>2</sup>;

0,3 – площа збірника для підготовки для бентоніту, м<sup>2</sup>.

Загальна виробнича площа розраховується за формулою:

$$F_{\text{заг}}= F_{\text{бро}}+ F_{\text{сит}}+ F_{\text{вод}}=586+91,9+74,92=752,82 \text{ м}^2$$

					Розрахунок площ виробничих та складських приміщень	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Вихідними даними для розрахунків площі складських приміщень є результати розрахунку продуктів. У варильному відділенні передбачене тимчасове зберігання сировини у складському приміщенні, яке повинно вміщувати місячний запас матеріалів.

Площа складу для сировини та допоміжних матеріалів визначається за формулою:

$$S=M \cdot n \cdot k / m \cdot \tau$$

де  $M$  — річна кількість сировини та матеріалів;

$n$  — норма запасу сировини, міс.;

$k$  — коефіцієнт використання площі;

$\tau$  — кількість місяців роботи заводу в рік, міс.;

$m$  — питома навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площі, кг.

*Склад меду.* Потреба меду для виробництва плодово-ягідного вина на рік складає 500 кг. Тоді проводимо розрахунок площі складу для зберігання меду на 1 місяць.

$$S_{\text{мед}}=500 \cdot 1 \cdot 1,25 / 1,2 \cdot 11=47,3 \text{ м}^2$$

*Склад концентрованого соку.* Потреба соку для виробництва плодово-ягідного вина на рік складає 593 кг. Тоді проводимо розрахунок площі складу для зберігання соку на 1 місяць.

$$S_{\text{к.с.}}=593 \cdot 1 \cdot 1,25 / 1,2 \cdot 11=56,1 \text{ м}^2$$

*Склад екстракту стевії.* Потреба стевії для виробництва плодово-ягідного вина на рік складає 5,5 кг. Тоді проводимо розрахунок площі складу для зберігання екстракту стевії на 1 місяць.

$$S_{\text{е.с.}}=5,5 \cdot 1 \cdot 1,25 / 1,2 \cdot 11=0,52 \text{ м}^2$$

*Склад бентоніту.* Потреба бентоніту для виробництва плодово-ягідного вина на рік складає 0,65 кг.

$$S_{\text{е.с.}}=0,65 \cdot 1 \cdot 1,25 / 1,2 \cdot 11=0,06 \text{ м}^2$$

					"Розрахунок площ виробничих та складських приміщень"	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

## 7. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунки кількості та підбір технологічного й допоміжного обладнання, за допомогою якого реалізується технологічний процес виконують за виробничою потужністю, прийнятою технологічною схемою, результатами продуктових розрахунків, матеріальними балансами та потужністю серійного обладнання.

Під час підбору обладнання перевагу віддають сучасному обладнанню, яке виробляється серійно, максимально задовольняє технологічні вимоги та відповідає своєю продуктивністю фактичній потужності операції.

Потужність заводу  $Q_{\text{заводу}} = 0,5$  т меду/рік, що становить 3559,4 дал/рік – медового вина із стевією.

*Установка для підготовки води.* Для попередньої підготовки води обираємо автономну установку очищення води ECOSOFT ОАЗИС С-300. Продуктивність установки 250...300 л/год, до 5000 м<sup>3</sup>/добу.

*Варильні апарати.* Продуктивність обладнання розраховується на підставі даних продуктового розрахунку. Оскільки потужність варильного відділення складає лише 4087,4 дм<sup>3</sup> на рік, тому доцільно прийняти що варильне відділення медоварні працює 2 місяці на рік. При роботі варильного відділення 28 діб в місяць (так як 2 доби в місяць відводиться для дезінфекції і профілактичного ремонту апаратів і трубопроводів) добова витрата продуктів складає:

$$G_{\text{доб}} = Q_{\text{сит. рік}} / 28 * 2 = 4087,4 / 56 = 73 \text{ дм}^3 / \text{доб}$$

де  $Q_{\text{сит}}$  – об'єм гарячої медової сити на рік, дм<sup>3</sup>;

28 - число діб роботи варильного відділення на місяць;

2 - кількість робочих місяців на рік.

Апарати для приготування медової сити підбираємо виходячи із добової потужності раховуючи коефіцієнт заповнення апарату 0,9, тоді загальний об'єм варильного апарата становить:

$$V_a = 73 / 0,9 = 81 \text{ дм}^3$$

Підбираємо 2 апарати (1 для приготування медового суслу та 1 для приготування сити) місткістю 10 дал угорського виробництва фірми Zip Technologies. Геометричні розміри даного апарата відповідно: діаметр  $D=520$  мм, висота  $H=1500$  мм.

*Мірник гарячої води та холодної води.* Добова потреба в підготовленій воді близько 10 дал (виходячи із добової продуктивності  $G_{\text{доб}}$ ). Враховуючи коефіцієнт заповнення ємності 0,9, визначаємо загальний об'єм напірних ємностей

$$V_z = 10 / 0,9 = 11 \text{ дал}$$

Приймаємо 1 вертикальну напірну ємність місткістю 15 дал (виробництво Zip Technologies).

*Пластинчастий двосекційний теплообмінний апарат.* Для охолодження суслу приймаємо до установки пластинчастий охолоджувач Zip Technologies, робочий об'єм якого 100 дм<sup>3</sup>.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Ємність для реактивації дріжджів.* Для реактивації сухих дріжджів використовується спеціальна ємність.

$$N = \frac{aQZ}{V\tau\gamma n} = \frac{1,4 * 1 * 24}{3 * 16 * 1 * 1} = 0,7 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт}$$

де N — необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів, шт.; a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку; Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, дал; Z — тривалість робочого циклу апарату або ємності, год; V — місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал; τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.; γ — коефіцієнт використання обладнання; n — кількість робочих змін на добу.

Вибираємо 1 ємність для реактивації дріжджів місткістю 3 дал фірми Zip Technologies.

*Апарати бродіння.* Необхідну кількість ЦКБА для бродіння медового-плодово-ягідного вина визначають за формулою:

$$N=Q_x/V_k*z=3893,4/180*2,7=3893,4/486=8 \text{ шт}$$

$Q_x$  — об'єм холодного суслу, який виробляється протягом року,  $\text{дм}^3$ ;

$V_k$  — корисний об'єм ЦКБА,  $\text{дм}^3$  (об'єм ЦКБА приймаємо  $200 \text{ дм}^3$  тоді корисний об'єм  $20*0,9=180 \text{ дм}^3$ ).

Z — обертаємість ЦКБА (повторне використання).

$$Z=28*2/T*1=60/21+1=2,7$$

30 - число діб роботи бродильного відділення на місяць;

2 - кількість робочих місяців на рік.

T — тривалість бродіння та доброджування продукту, діб;

1 — час на заповнення, звільнення і миття апарату після кожного оберту, діб.

Процес бродіння ведеться в одному апараті ЦКБА, з урахуванням заповнення, звільнення та санітарної обробки апарату, а також за сортами медових вин в середньому тривалість бродіння складає 21 добу.

Обираємо 8 ємностей для бродіння медового плодово-ягідного вина місткістю 20 дал ( $200 \text{ дм}^3$ ) фірми Zip Technologies.

*Ємність для дозрівання медового плодово-ягідного вина.* Річні потреби цеху витримки —  $3691,2 \text{ дм}^3/\text{рік}$ . Необхідну кількість апаратів для дозрівання медового-плодово-ягідного вина визначають за формулою:

$$N=Q_x/V_k*z=3691,2/360*0,78=13$$

$Q_x$  — об'єм молодого медового плодово-ягідного вина, яке виробляється протягом року,  $\text{дм}^3$ ;

$V_k$  — корисний об'єм апарату,  $\text{дм}^3$  (об'єм апарату приймаємо  $400 \text{ дм}^3$  тоді корисний об'єм  $400*0,9=360 \text{ дм}^3$ ).

Z — обертаємість апарату.

$$Z=30*2/T*1=60/75+1=0,78$$

30 - число діб роботи відділення на місяць;

2 - кількість робочих місяців на рік.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

T – тривалість дозрівання продукту, діб;

1 – час на заповнення, звільнення і миття апарату після кожного оберту, діб.

Процес дозрівання медових вин в середньому тривалість дозрівання в складає 75 діб.

Обираємо 13 ємностей для дозрівання медового плодово-ягідного вина місткістю 40 дал фірми Zip Technologies.

*Ємність для підготовки бентоніту.* Для попередньої підготовки бентоніт, використовується спеціальна ємність з мішалкою.

$$N = \frac{aQZ}{V\tau\gamma n} = \frac{2,5 * 3 * 1}{3 * 2 * 1 * 1} = 1,25 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт}$$

де N - необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів, шт.; a - коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку; Q - кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, дал; Z - тривалість робочого циклу апарату або ємності, год; V - місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал; τ - тривалість роботи обладнання на добу, год.; γ - коефіцієнт використання обладнання; n - кількість робочих змін на добу.

Вибираємо 1 ємність для підготовки бентоніту місткістю 3 дал фірми Zip Technologies.

*Ємність для обробки бентонітом.* Для обробки медового плодово-ягідного вина бентонітом використовується спеціальна ємність.

$$N = \frac{aQZ}{V\tau\gamma n} = \frac{1,8 * 10 * 120}{40 * 24 * 1 * 1} = 2 \text{ шт}$$

де N — необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів, шт.; a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку; Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, дал; Z — тривалість робочого циклу апарату або ємності, год; V — місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал; τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.; γ — коефіцієнт використання обладнання; n — кількість робочих змін на добу.

Вибираємо 2 ємності для обробки вина бентонітом місткістю 40 дал фірми Zip Technologies.

Специфікація технологічного та допоміжного обладнання представлена в таблиці 7.1.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 7.1— Специфікація технологічного та допоміжного обладнання**

Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
-	Установка попередньої підготовки води	1	Рама 900x550x1000 мм	6,5	24	Ecosoft
17	Мірник холодної води	1	Об'єм 15 дал, діаметр 600 мм, висота 1000 мм.	-		Zip Technologies
11	Апарат для підготовки сити	1	Об'єм 10 дал D=520 мм H=900 мм	7,5	8	Zip Technologies
8	Апарат для підготовки медового сусла	1	Об'єм 10 дал D=520 мм H=900 мм	7,5	8	Zip Technologies
10	Теплообмінник пластинчастий двохсекційний	1	Висота 860 мм, ширина 520 мм, маса 42 кг, робочий об'єм 100 дм <sup>3</sup>	3,2	1	Zip Technologies
13	ЦКБА	8	Висота — 1000 мм, діаметр — 600 мм, маса — 54 кг,	-	-	Zip Technologies
12	Ємність для реактивації дріжджів	1	Висота – 600 мм Діаметр — 400 мм Маса — 40 кг V = 3 дал	-		Zip Technologies
14	Ємності для дозрівання	13	Висота — 1000 мм, діаметр — 600 мм, маса — 54 кг,	-	--	Zip Technologies
15	Ємність для підготовки бентоніту	1	Висота – 600 мм Діаметр — 400 мм Маса — 40 кг V = 3 дал	-	-	Zip Technologies
16	Ємність для обробки бентонітом	2	Висота — 1200 мм, діаметр — 400 мм, маса — 54 кг,	-	-	Zip Technologies

Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Арк

42

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

## 8. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 8.1. Основи системи управління якості та безпеки харчової продукції

Одним із надійних засобів захисту споживачів харчових продуктів є система НАССР (англ. НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points), яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпеки харчових продуктів.

Ця система гарантує безпеку продукції на всьому шляху харчового ланцюжка «від поля до столу», адже дає змогу виявити критичні точки, які можуть вплинути на безпеку кінцевого продукту, усунути їх і постійно контролювати.

Система НАССР – це надійний засіб захисту споживачів харчових продуктів, яка покликана ідентифікувати, оцінити і контролювати небезпечні фактори, що є визначальними для безпеки харчових продуктів. НАССР гарантує безпеку продукції на повному шляху харчового ланцюжка та надає змогу виявити усі критичні точки, які можуть вплинути на безпеку кінцевого продукту, усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва.

Сім принципів НАССР – це не що інше, як список наступних кроків, які повинні бути реалізовані при впровадженні системи безпеки харчових, незалежно від типу і розміру підприємства.

**Принцип 1. Аналіз ризиків і превентивних заходів.** Аналіз небезпек використовується для виявлення всіх шкідливих факторів (біологічних, хімічних і фізичних), які можуть виникати на всіх етапах виробничого процесу, починаючи з сировини і допоміжних матеріалів і закінчуючи ланцюжком розподілу.

**Принцип 2. Ідентифікація критичних контрольних точок.** В результаті аналізу безпеки та визначення превентивних заходів визначаються місця, елементи або етапи, необхідні для виробничого процесу, в яких засоби правового захисту не допомагають, то і є критичні контрольні точки. Ці пункти повинні контролюватися через можливість надмірного ризику, що приводить до неприйнятної якості продуктів харчування.

Умовою призначення ККТ є здатність контролювати його і ефективно контролювати загрозу.

**Принцип 3. Визначення критичних параметрів і меж.** Важливо, щоб ККТ була встановлена, щоб описати параметри процесу, які перевіряються при певних умовах. Межі допуску визначаються як прийнятне відхилення від запропонованих параметрів, так що зберігається відповідна безпека для здоров'я.

**Принцип 4. Створення та впровадження системи моніторингу ККТ.** Розроблення системи моніторингу дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

Моніторинг у системі НАССР здійснюється вимірюванням технологічного параметру в ККТ і порівнянням отриманих даних з

					Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

критичними межами. Система моніторингу повинна давати своєчасну і достовірну інформацію про вимірюваний параметр.

**Принцип 5. Коригувальні дії.** Цей принцип говорить про необхідність передбачити дії, які необхідно виконати, якщо параметри, встановлені в ККТ, перевищені або не виконані.

Коригувальні дії повинні визначати, що робити з продуктом, виробничою лінією і як довести порушені параметри до потрібного рівня.

**Принцип 6. Процедури перевірки.** Установа має встановити процедури внутрішнього контролю, щоб перевірити, чи правильно впроваджена система НАССР працює, чи належним чином визначені ККТ і параметри для їх моніторингу.

**Принцип 7. Документація системи НАССР.** Необхідно створювати, підтримувати, зберігати і архівувати системну документацію. Кожен етап впровадження системи повинен бути правильно описаний і збережений в документації. Також важливо зберігати реєстраційні записи і дії, вжиті в разі недотримання параметрів ККТ. Документація підтверджує фактичне функціонування системи НАССР, дозволяє її контролювати особам ззовні – інспекторам або підрядникам.

Наявність на підприємстві діючої системи управління безпекою харчових продуктів НАССР - це підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції

## **8.2. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення**

Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК) – це усесторонній контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і кінчаючи випуском готової продукції.

Метою технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва є визначення параметрів процесу та сировини, напівфабрикату, готового продукту, а також мікробіологічних показників та порівняння їх з нормативними значеннями.

Серед задач технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва – дотримання вимог до якості сировини і матеріалів, дотримання технології, контроль якості готової продукції.

Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції на встановлені кондиції, контроль за витратою сировини і допоміжних матеріалів, аналіз виходів, втрат і відходів, спостереження за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентаря. При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методиками, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним ознакам.

Випуск продукції високої якості на підприємствах багато в чому залежить від добре організованого контролю виробництва, який здійснюється на всіх

					Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

стадіях технологічного процесу лабораторією підприємства. Контролюється якість сировини, правильність технологічного процесу. Контроль продуктів виробництва здійснюється органолептичними, фізичними, фізико-хімічними і мікробіологічними методами [7].

В табл. 8.1 наведені схема, основні етапи і показники технохімічного контролю процесу виробництва медових плодово-ягідних вин із стевією.

**Таблиця 8.1 – Схема технохімічного контролю виробництва медових плодово-ягідних вин із стевією**

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниця виміру	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
Мед	Пакувальна тара	Масова частка цукрів, %	Колориметричний	Не менше 80	Кожна партія	змінний хімік
		Смак	Органолептичний	Згідно ДСТУ 4497:2005	Кожна партія	змінний хімік
		Колір	Візуально	Згідно ДСТУ 4497:2005	Кожна партія	змінний хімік
		Запах	Органолептичний	Згідно ДСТУ 4497:2005	Кожна партія	змінний хімік
Сік концентрований	Пакувальна тара	Масова частка сухих речовин, %	Рефрактометричний	70	Кожна партія	змінний хімік
		Смак	Органолептичний	Згідно ДСТУ 9126:2021	Кожна партія	змінний хімік
		Колір	Візуально	Згідно ДСТУ 9126:2021	Кожна партія	змінний хімік
		Запах	Органолептичний	Згідно ДСТУ 9126:2021	Кожна партія	змінний хімік
Сироп стевії	Резервуар	Ступінь солодкості од. Ум. Солодкості	Титрування	267..280	Кожна партія	змінний хімік
		Смак	Органолептичний	ТУ У 30729147.001–2000	Кожна партія	змінний хімік
Вода на технологічні потреби	Основні лінії подачі води до виробничих приміщень	Водневий показник, одиниці рН	рН-метр	6...7	Раз у місяць	змінний хімік
		Запах, бали при 20 °С: при 60 °С:	Органолептичний	Не більше 2,0	Раз у місяць	змінний хімік
		Смак та присмак, бали	Органолептичний	Не більше 2,0	Раз у місяць	змінний хімік
		Забарвленість, градуси	Візуальна калориметрія	Не більше, 20°	Раз у місяць	змінний хімік
		Загальна жорсткість, ммоль/куб.дм	Титрування	Не більше 7,0	Раз у місяць	змінний хімік

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Охолоджена сита	Теплобмінник	Водневий показник, одиниці рН	рН-метр	Не більше, 5,8	Кожна партія	змінний хімік
		Температура	Термометр	16...18	Кожна партія	змінний хімік
		Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Цукромір	150 г/дм <sup>3</sup>	Кожна партія	змінний хімік
Реактивовані АСД	Дріжанка	Кількість дріжджових клітин у 1см <sup>3</sup>	Мікроскопування	не менше 80 млн. клітин	2-3 рази на добу	Мікробіолог
		Кількість сторонньої мікрофлори	Мікроскопування	не допускаються	2-3 рази на добу	Мікробіолог
		Кількість мертвих клітин	Мікроскопування, забарвлення прапарату	Не більше, 10%	2-3 рази на добу	Мікробіолог
Бродіння	ЦКБА	Температура	Термометр	16...18 °С	Кожна партія	Технолог
		Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Цукромір	≤3	Кожна партія	Технолог
Дозрівання	ЦКБА	Температура	Термометр	0 °С	Кожна партія	Технолог
Резервуар для обробки бентонітом		Температура	Термометр	8...10 °С	Кожна партія	Змінний хімік
Готовий медовий напій із стевією	Пляшка	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Цукромір	≤3	Кожна партія	Змінний хімік
		Частка спирту, не менше %	Перегонка	9,0	Кожна партія	Змінний хімік
		Органолептичні характеристики		Див. п. 2.1		Технолог

Отже, під час виробництва пива потрібно контролювати: сировину та допоміжні матеріали, виробництво (технологічний процес) та готову продукцію.

Головним завданням мікробіологічного контролю харчових виробництв є забезпечення випуску доброякісної та безпечної продукції. Головним завданням мікробіологічного контролю є швидке виявлення шляхів проникнення у виробництво мікроорганізмів-шкідників, джерел їх розповсюдження й можливості розмноження на етапах технологічного процесу, а також розроблення методів запобігання їх розвитку та активного знищення.

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Мікробіологічний контроль проводять у лабораторіях підприємств систематично. Він здійснюється на всіх етапах технологічного процесу, починаючи із сировини та закінчуючи готовою продукцією, відповідно до державних стандартів, технічних умов, інструкцій, правил, методичних указівок та іншої нормативної документації, яку розробляють для кожної галузі харчової промисловості.

В табл. 8.2 наведені схема, основні етапи і показники мікробіологічного контролю процесу виробництва медових плодово-ягідних вин із стевією

**Таблиця 8.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва медових плодово-ягідних вин із стевією**

Об'єкт контролю	Точка відбору проб	Контрольований показник	Метод аналізу	Допустима кількість мікро-організмів	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Вода	Основні лінії подачі води до виробничих приміщень	Загальне мікробне число (ЗМЧ)  БГКП	Згідно з Методичними вказівками МВ 10.10.2.1-071-00. Санітарно-паразитологічні дослідження води питної.	Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>  Не більше 3 в 1 см <sup>3</sup>	1 раз на місяць	Мікробіолог
Сік концентрований	Пакувальна тара	Загальне мікробне число (ЗМЧ)  БГКП	мембранна фільтрація або глибинний посів на щільні середовища	Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>  Не більше 3 в 1 см <sup>3</sup>	Кожна партія	Мікробіолог
Мед	Пакувальна тара	Кислотоутворюючі бактерії Загальне мікробне число (ЗМЧ)	мембранна фільтрація або глибинний посів на щільні середовища	Не дозволено  Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>	Кожна партія	Мікробіолог
Стевія	Пакувальна тара	Загальне мікробне число (ЗМЧ)	мембранна фільтрація або глибинний посів на щільні середовища	Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>	Кожна партія	Мікробіолог
Сита	До та після теплообмінника	Наявність помутнінь	Стійкість сула	Стійкість не менше 5 діб	1 раз на тиждень	Мікробіолог

					Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	До та після теплообмінника	КМАФАМ Дикі дріжджі БГКП	мембранна фільтрація або глибинний посів на щільні середовища	Не більше 300 в 1 см <sup>3</sup> Відсутні в 1 см <sup>3</sup> Відсутні в 1 см <sup>3</sup>	1 раз на тиждень За необхідністю	Мікробіолог
	Зі стерилізатора після охолодження (при АСД)	КМАФАНМ Дріжджі Кислотоутворюючі бактерії	Глибинний	Відсутні Відсутні Відсутні	Кожна партія	Мікробіолог
Насіневі дріжджі	Зі збірників дріжджів	Мертві дріжджі	Мікроскопування	Відповідає расі Не більше 5%	Щоденно в процесі зберігання	Мікробіолог
		МКБ Кислотоутворюючі	Поверхневий посів на щільні середовища	Відсутні Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>	За необхідністю	Мікробіолог
		Дикі дріжджі		Відсутні	За необхідністю	Мікробіолог
	З бродильних апаратів	Кількість дріжджових клітин в 1 см <sup>3</sup>	Мікроскопування	Менше 1%	1 раз на цикл роботи або за необхідністю	Мікробіолог
Медовий напій	Після дозрівання	МАФАМ	Глибинний посів	Не більше 500	Від кожної партії	Мікробіолог
		Кислотоутворюючі бактерії	Мембранна фільтрація	Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>	Від кожної партії	Мікробіолог
		БГКП	Посів у рідке середовище або мембранна фільтрація	Відсутні в 3-10 см <sup>3</sup> залежно від сорту	Від кожної партії	Мікробіолог
Медовий напій	Після оборобки бентонітом	МАФАМ	Глибинний посів	Не більше 500	Від кожної партії	Мікробіолог
		Кислотоутворюючі бактерії	Мембранна фільтрація	Не більше 100 в 1 см <sup>3</sup>	Від кожної партії	Мікробіолог
		БГКП	Посів у рідке середовище мембранна фільтрація	Відсутні в 3-10 см <sup>3</sup> залежно від сорту	Від кожної партії	Мікробіолог

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.3 — Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умов	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Масова частка сухих речовин, %	Рефрактометр НТ 110 АТС	0...32,0 %	± 0,1 %
2	pH медового суслу, сити та готового продукту	pH-метри загального призначення згідно ДСТУ 9021:2020 pH-метри та іономіри лабораторні	1...14 pH	Δ = ±0,01 pH.
3	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Цукромір загального призначення та інші вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1000...1500 кг/м <sup>3</sup>	0,001 кг/м <sup>3</sup>
4	Визначення температури бродіння	Електроконтактні термометри	0...100°C	±0,1°C

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурси енергії потрібні на всіх стадіях виноробства. І як відомо заводи багато коштів витрачають на енергії взагалом. Тому важливим показником на підприємствах є витрати енергії і методи ресурсозбереження.

### Витрати енергії:

1. Витрати палива, теплової та електричної енергії, що входять до складу технологічних норм;

2. Витрати теплової та електричної енергії на допоміжні потреби цеху (дільниці):

- опалення;
- вентиляцію;
- освітлення;
- роботу внутрішньоцехового (дільничого) транспорту;
- роботу цехових (дільничних) емонтних майстерень;
- господарчо-побутові та санітарно-гігієнічні потреби цеху або дільниці (душові, умивальники, кабінети особистої гігієни та ін.)

Одним із важливих факторів, що впливає на споживання електроенергії, є розмір підприємства: чим менше підприємство, тим більше енергії споживається.

### Заходи щодо енергозбереження:

#### Освітлення:

- установку регуляторів освітлення і датчиків;
- енергозберігаючі лампи для приміщень і вулиці;
- пофарбувати стіни та стелю в світлі тони.

**Збереження тепла приміщенні.** Тепловий захист приміщень: склопакети, утеплення дверей і вікон, підлоги і стін. Ізоляція, яка може сприяти поліпшенню тепловіддачі та збереженню теплової енергії втрати. Зовнішнє теплоізоляційне рішення для стін сховищ пропонується за допомогою таких матеріалів як поліуретан та кераміка. Пінополіуретан товщиною 10 см, встановлений на зовнішній поверхні резервуарів дозволяє зменшити теплопровідність до 35 %.

**Нагрівання води.** Для підігріву води можливе використання сонячного тепла. Високоєфективні сонячні батареї (колери) обладнані спеціальним склом. Економія зазвичай складає 70...80 %, залежно від погодних умов, що, таким чином дозволяє скоротити споживання енергії бойлером [2].

**Охолодження.** У виробництві вина охолодження - це найбільш застосована технологія з найбільшим споживанням енергії. В систему охолодження може бути інтегрована сонячна тепла енергія, яке запобігатиме перегрівання, особливо влітку, уникаючи піків електричних навантажень. Система сонячного охолодження складається з сонячних вакуумних трубних колекторів, поглинального охолоджувача з охолодженням потужністю 420 кВт в поєднанні з градирнею (165 кВт). Така система здатна виробляти 570 кВт, що досягає необхідна мінімальна енергія (558 кВт) для підтримання гарячої води при середній температурі близько 93 °С. Сонячна система охолодження дозволяє щорічно економити енергію 230 000 кВт-год/рік.

					Система екологічного управління енерго- та ресурсозабезпечення	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Ресурсозбереження – це забезпечення економного використання сировини, матеріалів, палива, електроенергії, трудових ресурсів при виробництві та регламентованому застосуванні технологічних коштів за призначенням [17].

**Заходи щодо ресурсозбереження:**

- забезпеченні конкурентної спроможності продукції підприємства;
- впровадження безвідходних або маловідходних технологій (повторне використання миючих засобів, води тощо.)
- ліквідації невиробничих витрат матеріальних ресурсів;
- продаж відходів (продаж гребенів та вичавки як корм тваринам або на переробку)
- організація повної переробки відходів виробництва та матеріалів, збільшення збору та утилізації побутових відходів;
- регулярне проведення аналізу стану ресурсозбереження на підприємстві [9].

					Система екологічного управління енерго- та ресурсозабезпечення	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

## 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Закон України "Про охорону праці", прийнятий Постановою Верховної Ради України № 2695-ХІІ від 14 жовтня 1992 року, спрямований на реалізацію положень Конституції України про право людини на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює відносини між роботодавцями і працівниками та організацію охорони праці. Він встановлює єдині процедури регулювання відносин між роботодавцями і працівниками та організації охорони праці.

Охорона праці - це взаємоузгоджена система соціально-економічних, науково-технічних, організаційно-правових заходів, способів і засобів, спрямованих на збереження життя (стаття 3 Конституції України), здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності [12].

Дотримання основних принципів охорони праці в сучасному світі є ефективним інструментом, який дозволить:

- гарантовано захистити співробітників підприємства від шкідливих і небезпечних факторів, які впливають на їх здоров'я і здоров'я їхніх дітей;
- знизити витрати на забезпечення виробничого процесу;
- виключити економічні збитки внаслідок втрати робочого часу;
- виключити претензії і фінансові санкції контролюючих органів, які покликані стежити за дотриманням вимог трудового законодавства;
- підвищити продуктивність і якість праці персоналу.

Роль охорони праці на підприємстві, в першу чергу, в пріоритетності життя і здоров'я людини, що є найвищою цінністю, а не розмір прибутку, рівень рентабельності. Роботодавець не повинен залишати без уваги вимоги безпеки, які є першочерговим у виробництві. Крім цього, кожна людина на підприємстві цінна саме як співробітник, який має певні знання, уміння і навички.

По-друге, в умовах правильно організованої роботи по забезпеченню безпеки праці підвищується дисциплінованість працівників на підприємстві, підвищується продуктивність праці, знижується кількість нещасних випадків, збоїв обладнання та інших позаштатних ситуацій, тобто в дійсності позитивно впливає на продуктивність підприємства.

По-третє, охорона праці, крім забезпечення безпеки працівників під час виконання ними службових обов'язків, включає: профілактику професійних захворювань; організацію повноцінного відпочинку та харчування працівників в період перерв; постачання працівників необхідним спецодягом, гігієнічними засобами, засобами захисту; реалізацію певних соціальних пільг і гарантій [17].

Специфіка виробничої діяльності виражається в наступному:

- підвищена запиленість повітря в робочих зонах приймального відділення;
- підвищене забруднення повітря вуглекислим газом;
- високий рівень шуму на робочих місцях.

На підприємстві є об'єкти та виробничі процеси з підвищеною небезпекою:

- небезпека вибухів стисненого повітря;

					Заходи щодо організації безпечних умов праці	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

- хімічні речовини (кислоти, луги) використовуються у виробництві з обережністю.

У процесі роботи працівники піддаються впливу наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Фізичні фактори:

- працюючі частини виробничого обладнання;
- підвищена запиленість робочої зони;
- підвищена загазованість повітря в робочій зоні;;
- підвищена температура в робочій зоні;
- відсутність або недостатнє природне чи штучне освітлення в робочій зоні.

Хімічні фактори:

- токсична та подразнююча дія миючих та дезінфікуючих препаратів [12].

Залежно від ступеня токсичності, фізико-хімічних властивостей і шляхів надходження в організм, гігієнічні нормативи встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) в  $\text{мг/м}^3$  токсичних речовин у повітрі робочої зони промислових підприємств, які не повинні перевищуватися.

#### Освітлення.

Правильне впровадження розумного освітлення на промислових підприємствах має важливе значення для всіх видів робіт. Вимоги до освітлення наступні:

- достатня освітленість робочої зони (нормована);
- рівномірне освітлення;
- відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні;
- запобігання відблисків від джерел світла;
- правильний вибір напрямку світла.

Штучне і природне освітлення повинно бути достатнім і відповідати характеру зорової роботи, повинно бути рівномірним. Для штучного освітлення і відділенні використані, як люмінісцентні, так і лампи розжарювання. У відділенні також передбачене аварійне освітлення.

Рівень освітлення на робочих місцях з часом зменшується через забрудненість скла освітлювального ліхтаря, зниження відбиваючої здатності стін, старіння джерел освітлення і часткового виходу їх з ладу. Тому слід періодично контролювати освітленість і чистити лампи один раз в місяць.

#### Виробничі випромінювання

Проведення технологічних процесів зброджування суслу повинно здійснюватися при наявності на обладнанні манометрів і запобіжних пристроїв (клапани, вакуум-переривники), що виключають можливість перевищення робочого тиску або утворення вакууму.

Ємності для бродіння і доброджування повинні бути обладнані нижніми люками, закріпленими на шарнірних пристроях, і пристосуваннями для механічного миття.

					Заходи щодо організації безпечних умов праці	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

На бродильних танках повинен бути чіткий напис «Обережно! Вуглекислий газ».

Подача діоксиду вуглецю або повітря в бродильні та інші технологічні апарати повинна проводитися через автоматичний редукуючий пристрій з манометром і запобіжним клапаном.

Видалення діоксиду вуглецю з технологічних ємностей повинно здійснюватися:

- відсмоктування з нижньої частини за допомогою вакуум-насосів;
- видавлюванням шляхом наповнення ємності водою;
- розбризкуванням води всередині ємності миючими головками;
- інтенсивним вентилуванням.

Вхід в приміщення цехів бродіння і доброджування особам, не пов'язаним роботою в них, заборонений. Тимчасові працівники допускаються до роботи в цих відділеннях за письмовим дозволом головного інженера або особи, яка виконує його функції (обов'язки) [17].

До індивідуальних засобів захисту працівників від підвищеної температури та теплового випромінювання належить спецодяг, виготовлений із стійкого проти теплового випромінювання, м'якого та повітропроникного матеріалу.

Таким чином, роль охорони праці на виробництві має велике значення, нехтування принципами і правилами якої часто призводить до сумних наслідків. На сьогоднішній день питання безпеки та охорони праці є важливими і актуальними для будь-якого підприємства. Охорона праці – один з основних елементів в управлінні підприємством. Тому створення і перетворення якісної системи управління охороною праці на виробництві, яка буде грати роль сполучної ланки між різноманітними елементами системи охорони праці та її проблемами, має бути одним з головних пріоритетів соціальної політики сучасної держави.

Необхідно вживати запобіжні заходи для забезпечення безпечної роботи на виробництві, яке пов'язано з відносно високими температурами проведення процесів (варка сусли, стерилізація лабораторного інвентарю), підвищеною загазованості повітря діоксидом вуглецю, хімічні речовини (кислоти, луги), що застосовуються у виробництві для профілактичних цілей, підвищений рівень шуму, токсичні та подразнюючі миючих та дезінфікуючих препаратів на органи дихання, шкіряний покрив та слизову оболонку, тощо.

Для підвищення безпеки праці та зменшення негативного впливу на здоров'я працівників слід вживати певні заходи:

- розробка раціонального способу вентиляції у приміщеннях;
- введення спеціальної форми для працівників кожного відділення з урахуванням відповідних небезпечних факторів;
- інформування працівників щодо заходів безпеки на виробництві;
- навчання персоналу основ першої медичної допомоги;
- розробка інструкцій з електробезпеки на робочому місці [17].

					Заходи щодо організації безпечних умов праці	Арк
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Основною задачею кваліфікаційної роботи було обґрунтування технології отримання медових плодово-ягідних вин з використанням стевії. Медове плодово-ягідне вино ґрунтується на нормативному документі ДСТУ 6036:2008 «Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови» з впровадженням ТУ У 11.0-42395289-001:2016 «Напої медові. «Меди питні». Технічні умови».

Для приготування медового плодово-ягідного вина передбачено використання стевії. Завдяки високому вмісту глікозидів, вітамінів (А, В<sub>1</sub>, С, Е), антиоксидантів (кварцетин, рутин), мінеральних речовин (кальцій, фосфор, калій, цинк, хром, магній, мідь), органічних кислоти (яблучну, лимонну, олеїнову) готовий напій має підвищений вміст біологічно-активних речовин, вітамінів, мікроелементів, ферментів та дозволені для вживання напою людям, хворим на цукровий діабет без шкоди для здоров'я. Використання стевії як цукрозамінника при виготовленні медових вин дозволяє отримувати низькокалорійні вина з відмінними смаковими якостями.

Розроблена принципова технологічна схема виробництва медових плодово-ягідних вин з використанням стевії, яка дозволить раціонально використовувати ресурси при виробництві. Розрахунок продуктів дозволить визначити всі можливі витрати основних та допоміжних матеріалів.

Виконаний розрахунок обладнання дозволить ефективно використовувати відповідні ресурси в технології медових плодово-ягідних вин, як наслідок виробництво конкурентоспроможного готового продукту.

У кваліфікаційній роботі розроблена схема технохімічного та мікробіологічного контролю, яка дозволить контролювати якість продукції на всіх етапах виробництва.

					Загальні висновки	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Винні дріжджі Craft Series M05 URL: <https://homebeer.c.om.ua/ru/vinnye-drojji-i-podkormki/pivnye-drojji-craft-series-m05> (дата звернення 18.03.2024)
2. Вода питна. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10. [Чинний від 2010–12–05]. Зареєстровано в міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за № 452/17747. (Державні санітарні правила і норми)
3. Гойко І., Сімахіна Г. Перспективи використання дикорослої сировини для отримання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. Наукові праці НУХТ. 2014. Том 20. № 6. С.219...226.
4. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 25 с.
5. ДСТУ 6036:2008 Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови [Чинний від 2010-01.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 14 с.
6. ДСТУ 9126:2021 Соки фруктові концентровані. Технічні умови [Чинний від 2022-01.07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2022. 24 с.
7. Інновації в технологіях продуктів бродіння і виноробства [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / В.Л. Прибильський та ін. // за ред. В.Л. Прибильський. Київ: НУХТ, 2022. 275 с.
8. Кошова В.М. Безвідходні технології продуктів бродіння виробництв і виноробства [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / В.М. Кошова, А.М. Куц. Київ: НУХТ, 2018. 165 с.
9. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2012. 68с. (№8116)
10. Куц А.М., Прибильський В.Л., Білько М.В. Інновації в технологіях продуктів бродіння і виноробства [електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2019. 92 с.

					Список використаної літератури	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

11. Матко С.В., Мельник Л.М., Ткаченко С.В. Розроблення технології напою підвищеної біологічної ціності зі зниженою калорійністю. *Продовольчі ресурси*. Київ: НУХТ, 2022. №.10. С.70...79.

12. Медове перетворення: сікера URL: <https://techdrinks.info/medove-peretvorennya-stereotypy-lama-sikera-2> (дата звернення 03.06.2024)

13. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко Київ: НУХТ, 2017. 45 с.

14. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей-Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїчук, Н.А. Гусятинська, [СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко Київ: НУХТ, 2024. 62 с.

15. Обклеюючі матеріали URL: <https://www.str-filling.com.ua/obklejuchimi-materiali/> (дата звернення 28.05.2024)

16. Обробка виноматеріалів URL: <https://vinodelie.at.ua/vunorobstvo/lekcii/2.2.pdf> (дата звернення 25.03.2024)

17. Організація охорони праці на підприємстві. Експертус. URL: [https://pro-op.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-prats#anc\\_1](https://pro-op.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-prats#anc_1) (дата звернення: 30.01.2024).

18. Основи екологічної модернізації підприємств харчової галузі: методологія, практика: навч. посібник / В.М. Криворотько, А.І. Салюк, З.М. Романова та ін. Київ: Вища шк., 2012. 198 с.

19. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / К.О. Самойчук, В. С. Бойко, В.О. Олексієнко, С.В. Петриченко, В.Г. Тарасенко, Н.О. Паляничка, В.О. Верхованцева, О.О. Ковальова, Н.О. Задосна. Київ: ТДАТУ ПрофКнига, 2020. 428 с.

20. Підкормка для дріжджів NUTRIFERM VIT (SUPERVIT) URL: <https://garden-ua.com/shop/goods-for-wine/yeast-and-feeding-for-winemaking/nutrifer-vit-flo-supervit/> (дата звернення 06.04.2024)

21. Плахтій П. Д., Підгорний В. К. Основи домашнього медоваріння. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2011. 48 с.

22. Про стевію <http://www.steviasun.eu/ua/to-know/132-top-secret.html> (дата звернення 01.04.2024)

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури	Арк

23. Роль охорони праці на підприємстві. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/151c1863-5c80-4c73-a432-aeeb28c6e2c1/content> (дата звернення 29.03.2024)

24. Соковмісний напій оздоровчого призначення з додаванням екстракту стевії та сироватки URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/33152аба-74а4-465е-80f4-d2f94eba9f81/content> (дата звернення 15.03.2024)

25. ТУ У 11.0-42395289-001:2016 «Напої медові. «Меди питні». Технічні умови» [Чинний від 2017-01.11]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 22 с.

26. ТУ У 30729147.001–2000 «Стевіасан. Екстракт стевії рідкий» Технічні умови» [Чинний від 2011-01.11]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 12 с.

27. Ashwell M. Stevia, nature's zero-calorie sustainable sweetener: a new player in the fight against obesity. Nutrition Today. 2015. Vol. 50. P.129-134. DOI: 10.1097/NT.0000000000000094.

28. Blended fruit wines based on stevia essence N. E. Nazarova, E. V. Zubova, T. V. Zaletova, K. A. Kulagina. Conference Series: Earth and Environmental. 2021. Vol.5 P.27...30 DOI: 10.1088/1755-1315/640/5/052027.

29. Sweeten Your Homemade Wine With Stevia URL: <https://blog.homebrewing.org/sweeten-your-homemade-wine-with-stevia/> (дата звернення 20.03.2024)

30. Nucleobent URL: <http://surl.li/sivof> (дата звернення 06.04.2024)

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури	Арк.
						58