

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

_____ О.В. Кочубей-
Литвиненко
(підпис)

« » червня 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ А.М. Куц
(підпис)

« » червня 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **«Харчові технології та інженерія»**

на тему: **Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих
виноматеріалів неокисненого типу з обґрунтуванням вибору препаратів
таніну потужністю 1,1 тис. т винограду за сезон**

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

Оваденко Олена Рафіківна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник

Білько Марина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____ А.М. Куц

02 березня 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

_____ Оваденко Олені Рафіківні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих виноматеріалів неокисненого типу з обґрунтуванням вибору препаратів таніну потужністю 1,1 тис. т винограду за сезон

Керівник роботи Білько Марина Володимирівна, д.т.н., професор

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 08 квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 1 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики

3. Виноград трьох сортів масовою концентрацією цукрів 200 г/дм³ і титрованих кислот 8 г/дм³

4. Потужність цеху 1100 т винограду за сезон

5. Використати препарати таніну в процесі переробки винограду та обґрунтувати їх вибір

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Вибір і обґрунтування способів та режимів.

3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання

6. Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва. 8. Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13.

Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки.

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

Апаратурно-технологічна схема — 1 аркуш

Плани і розрізи — 2 аркуші

Демонстраційний плакат — 1 аркуш

6. Консультація розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 02 березня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	26.04.21-08.05.21	
2.	Вибір і обґрунтування способів і режимів		
3.	Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.05.21-14.05.21	
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
6.	Розрахунки площ складських приміщень		
	1-а атестація	15.05.21	
7.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.21-21.05.21	
8.	Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з консультантом		
9.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва	22.05.21-24.05.21	
10.	Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії		
11.	Інженерні системи та енергетичне господарство		
12.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження		
13.	Будівельна частина	25.05.21-27.05.21	
14.	Екологічна частина		
15.	Охорона праці		
16.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.21-30.05.21	
	2-а атестація	31.05.21	
17.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.21-05.06.21	
18.	Попередній розгляд проекту на кафедрі		
19.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	06.06.21-08.06.21	
20.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

(підпис)

О.Р. Оваденко

Керівник роботи

(підпис)

М.В. Білько

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглянута технологія білих сухих виноматеріалів неокисненого типу із обґрунтуванням вибору препаратів таніну. Проаналізовано механізм проходження окисно-відновних процесів, їх вплив на окиснення білих столових виноматеріалів та методи захисту. Розраховане та підібране сучасне обладнання, що допомагає попередженню окиснення сусла та виноматеріалів, наведена його характеристика.

Підібрані три сорти винограду Совіньйон Блан, Семільйон та Аліготе для білих сухих виноматеріалів неокисненого типу, обґрунтовано вимоги до основної сировини та допоміжних матеріалів, розглянуто різні препарати таніну, що використовуються для попередження окиснення сусла, та обрано найефективніший препарат (Galalcool фірми «Laffort»). Підібрані оптимальні режими переробки винограду та технологічні прийоми, які запобігають окисненню сусла — короткочасна кріомацерація м'язги, проведення усього технологічного процесу в діапазоні температур від 10 до 20 °С. Наведена порівняльна характеристика дріжджів, які доцільно використовувати, та обрано найперспективніші (*Saccharomyces vini* раси 86-10 К). Виконані продуктові розрахунки для виготовлення білих сухих виноматеріалів, розрахунки площ складських приміщень, розрахунки витрат пари, холоду, електроенергії та повітря. Розроблена схема технохімічного й мікробіологічного контролю виробництва і його метрологічне забезпечення, розглянуті заходи щодо забезпечення умов промсанітарії, охорони праці, енерго- та ресурсозбереження, а також утилізації відходів.

Спроектований цех переробки винограду для отримання білих сухих виноматеріалів неокисненого типу.

Ключові слова: виноматеріали білі сухі, окисненість, препарати таніну, Совіньйон Блан, Семільйон, Аліготе, цех переробки винограду.

					Анотація	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ABSTRACT

This qualification paper deals with the production technology for the unoxidised dry white wine, the use of the tannin preparations being substantiated. The redox mechanisms that occur in wine, their impact on oxidation of the table white wine and the protection methods have been considered. There has been also estimated and chosen modern equipment that helps to prevent oxidation of must and wine, with its characteristics presented.

The paper suggests three grapes varieties for making the unoxidised dry white wine, namely: Sauvignon blanc, Semillon, and Aligote. The requirements to basic and auxiliary raw materials have been substantiated; various tannin preparations used for prevention of must oxidation have been considered, and the most effective one (Galalcool by "LAFFORT") has been chosen.

The optimum grapes treatment conditions and techniques allowing to prevent must oxidation have been discussed, these being short-term pulp cryomaceration and carrying out the whole technological process within the temperature range of 10...20 °C.

The paper gives the comparative characteristics of yeasts appropriate for use, the most promising being chosen (*Saccharomyces vini* strain 86-10 K). In the focus of the paper are the calculations performed for the dry white wine, for store room areas, as well as for steam, energy and air consumption, and the cooling load.

There has been developed the procedure for the techno-chemical and microbiological manufacturing control, as well as the metrology toolkit. Measures for providing principles of industrial sanitation, labor protection, energy and resource saving, as well as waste recycling, have been discussed.

Key words: dry white wine, oxidation, tannin preparations, Sauvignon blanc, Semillon, Aligote, grapes treatment unit.

					<i>Abstract</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

АННОТАЦИЯ

Квалификационной работой рассмотрена технология белых сухих виноматериалов не окисленного типа с обоснованием выбора препаратов танина. Проанализирован механизм прохождения окислительно-восстановительных процессов, их влияние на окисление белых столовых виноматериалов и методы защиты. Рассчитано и подобрано современное оборудование, которое помогает предотвратить окисление суслу и виноматериалов, приведена его характеристика.

Подобрано три сорта винограда Совиньон Блан, Семильон и Алиготе для белых сухих виноматериалов не окисленного типа, обосновано требования к основному сырью и вспомогательным материалам, рассмотрено различные препараты танина, которые используются для предупреждения окисления суслу и виноматериалов, и выбрано наиболее перспективный препарат (Galalcool фирмы «Laffort»). Подобраны оптимальные режимы переработки винограда и технологические приёмы, которые предотвращают окисление суслу, а именно: кратковременная криомацерация мезги, проведение всего технологического процесса в диапазоне температур от 10 до 20 °С. Приведена сравнительная характеристика дрожжей, которые целесообразно использовать, и выбраны наиболее перспективные (*Saccharomyces vini* расы 86-10 К). Выполнены продуктовые расчёты для производства белых сухих виноматериалов, расчёты площадей складских помещений, расчёты расходов пара, холода, электроэнергии и воздуха. Разработана схема теххимического и микробиологического контроля производства и его метрологическое обеспечение, рассмотрены мероприятия по выполнению условий промсанитарии, охраны труда, сбережения энергии и ресурсов производства, а также утилизации отходов.

Спроектирован цех переработки винограда для получения белых сухих виноматериалов не окисленного типа.

Ключевые слова: виноматериалы белые сухие, окисляемость, препараты танина, Совиньон Блан, Семильон, Алиготе, цех переработки винограда.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	8
2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ У ВИРОБНИЦТВІ БІЛИХ СУХИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ	10
2.1 Асортимент проекрованої продукції.....	10
2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих сухих виноmaterіалів.....	10
2.3 Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів.....	13
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми.....	27
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	28
3.1 Характеристика проекрованої продукції.....	28
3.2 Характеристика сировини.....	29
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....	31
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	33
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	33
4.2 Продуктові розрахунки.....	33
4.3 Розрахунки витрат допоміжних матеріалів.....	39
5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИЙМАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ВІНОГРАДУ	41
6 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	49
7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ВІНОМАТЕРІАЛІВ СУХИХ БІЛИХ ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	50
8 ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ.....	56
9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО.....	59
9.1 Водопостачання та водовідведення.....	59
9.2 Розрахунки витрат пари.....	61
9.3 Розрахунки витрат холоду.....	62
9.4 Розрахунки витрат електроенергії.....	63
9.5 Розрахунки витрат повітря та діоксиду вуглецю.....	65
10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	65
11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	68
12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	71
13 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	79
ДОДАТКИ.....	84

					Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих виноmaterіалів неокисненого типу з обґрунтуванням вибору препаратів таніну потужністю 1,1 тис. т винограду за сезон					
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА					
<i>Розроб.</i>		Оваденко О.Р.						<i>Літ.</i>	<i>Аркви</i>	<i>Аркшиів</i>
<i>Перевір.</i>		Білько М.В.						6	87	
<i>Реценз.</i>								Кафедра БПБВ, 2021		
<i>Затверд.</i>		Куц А.М.								

ВСТУП

Дана кваліфікаційна робота присвячена темі «Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих виноматеріалів неокисненого типу з обґрунтуванням вибору препаратів таніну потужністю 1,1 тис. т винограду за сезон».

Актуальність обраної теми полягає в тому, що кисень повітря має істотне значення для якості білих столових виноматеріалів. Чимала кількість дефектів і вад майбутніх вин пов'язана з відсутністю регулювання масової концентрації кисню на окремих етапах виробництва. Окисненість білих столових виноматеріалів виражається в тому, що їх колір набуває жовтих і коричневих відтінків, втрачається сортовий аромат і гармонія смаку, набуваються плодови тони – за рахунок грубості і танінності. Сучасні дослідження [60] довели, що препарати на основі галових танінів здатні інгібувати активність окислювальних ферментів (тирозинази та лаккази), тим самим гальмуючи окисно-відновні процеси, що є вкрай важливим для виробництва білих сухих неокиснених виноматеріалів.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування цеху з виробництва білих сухих виноматеріалів неокисненого типу з використанням препаратів таніну.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: ознайомитись із технологією виноматеріалів білих сухих неокисненого типу; підібрати сорти винограду для одержання якісного й гармонійного готового продукту; надати характеристику та обґрунтувати вибір препаратів таніну для забезпечення захисту виноматеріалів від окиснення; проаналізувати раси дріжджів, рекомендовані до використання у виробництві білих виноматеріалів, та обрати найдоцільніші; провести технологічні розрахунки; розрахувати та підібрати технологічне обладнання для забезпечення найкращої роботи цеху; розрахувати площі складських приміщень; розробити технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення; розрахувати енергетичні витрати води, холоду, пари, електроенергії та повітря; розглянути заходи щодо збереження ресурсів і енергії на виробництві та варіанти утилізації відходів, що утворюються; а також спроектувати цех переробки винограду для одержання білих сухих виноматеріалів на заводі потужністю 1100 т винограду за сезон, який задовольняє вимоги охорони праці та умови промислової санітарії на виноробних підприємствах.

Робота складається з 87 аркушів формату А4, 4 аркушів графічної частини формату А1, містить 67 літературних джерел, 27 таблиць та 2 рисунки.

					<i>Вступ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Загалом, усі підприємства виноробної промисловості поділяються на первинні, вторинні та змішаного типу. Дана кваліфікаційна робота передбачає проектування цеху переробки винограду для отримання білих сухих виноматеріалів, який відноситься до підприємств первинного виноробства.

Підприємства первинного виноробства, як правило, розміщуються безпосередньо в районах вирощування винограду з метою зменшення транспортних витрат та швидкої переробки зібраного винограду, що має принципове значення для виготовлення якісної продукції. Переробка винограду завершується одержанням виноматеріалів, які відправляються на підприємства вторинного виноробства для подальшої обробки, а також відходів виробництва, що направляються на одержання і вилучення спирту, комбікормів, добрив, або утилізуються відповідним чином. Переробка основних відходів (гребенів, вичавок, сульфатованих осадів) передбачається одночасно з основним виробництвом у період переробки винограду. Переробка решти відходів (дріжджових осадів) передбачається в період після переробки винограду.

Відділення проектного цеху передбачає виконання наступних технологічних операцій:

- приймальний пункт — зважування винограду та визначення його якісних показників;
- подрібнювально-пресувальне відділення — переробка винограду на сусло та обробка м'язги;
- бродильне і дріжджове відділення — обробка сусла, приготування розводки чистої культури дріжджів, бродіння сусла, освітлення виноматеріалів;
- виносховище — зберігання виноматеріалів до їх реалізації;
- заводська лабораторія — перевірка стандартних показників якості сировини, сусла та виноматеріалів [41, 65]

На території цеху передбачено розміщення матеріального складу для зберігання препаратів таніну, чистої культури дріжджів, живлення для дріжджів, діоксиду сірки у вигляді газу в балонах. ,

До допоміжних цехів відносяться:

- компресорний цех;
- слюсарна майстерня;
- котельня;
- складські приміщення.

До адміністративних підрозділів і ділянок цеху відноситься кабінет начальника цеху та роздягальні для працівників.

1.2 Режими роботи виноробного підприємства

Режими роботи проектного заводу наведені в таблиці 1.1.

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.1 — Режими роботи виноробного підприємства

Найменування цеху і відділень	Кількість змін на добу		Тривалість зміни, год	Кількість робочих днів на рік	
	у період переробки винограду	у решту року		у період переробки винограду	у решту року
Цех переробки винограду та м'язги	2	—	8	20	—
Бродильне відділення	3	1	8	20	229
Дріжджове відділення	2	—	8	20	—
Відділення переробки вичавок та сушіння відходів	2	—	8	20	—
Лабораторія	2	1	8	20	249

2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ У ВИРОБНИЦТВІ БІЛИХ СУХИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

2.1 Асортимент проекрованої продукції

Асортиментом продукції (табл. 2.1) даної кваліфікаційної роботи є білі сухі виноматеріали із винограду сортів Совіньйон Блан, Семільйон та Аліготе.

Таблиця 2.1 — Асортимент і обсяг проекрованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості	Річне виробництво, тис. дал
Виноматеріал сухий білий неокисненого типу, у тому числі із винограду сортів:	100	76,85
Совіньйон Блан	50	38,43
Аліготе	30	23,05
Семільйон	20	15,37

2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих сухих виноматеріалів

Принципова технологічна схема виробництва білих сухих виноматеріалів неокисненого типу із використанням препаратів таніну наведена на рис. 2.1.

Принципова технологічна схема приготування розводки чистої культури дріжджів наведена на рис. 2.2.

					Аналітичні дослідження та обґрунтування технології білих сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

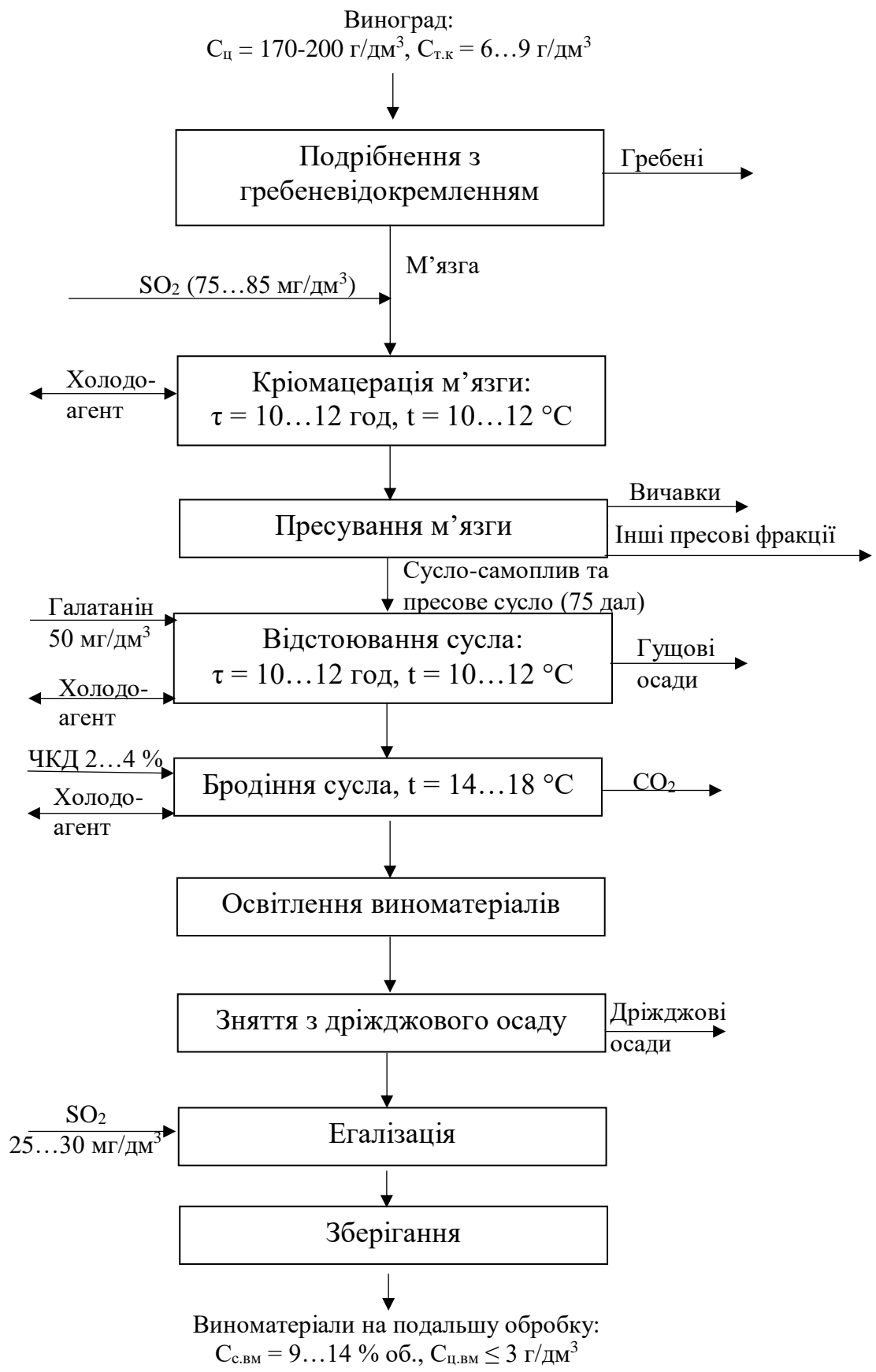


Рис. 2.1 — Принципова технологічна схема виробництва білих сухих виноматеріалів неокисненого типу

					Принципова технологічна схема	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

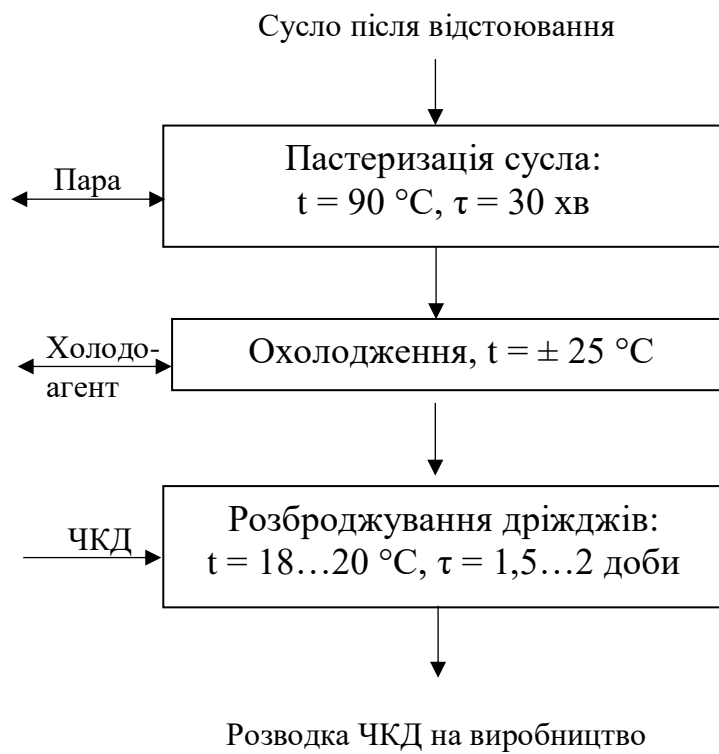


Рис. 2.2 — Принципова технологічна схема приготування розводки ЧКД

					<i>Принципова технологічна схема</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

2.3 Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів

Одним із пріоритетних завдань виноробства є виробництво столових виноматеріалів, які мають високу схильність до окислення і потребують засобів захисту від негативної дії кисню.

Технологія білих сухих виноматеріалів направлена на одержання виноматеріалів неокисненого типу, що забезпечується комплексом технологічних прийомів на етапі переробки винограду. Дана технологія включає в себе переробку винограду за знижених температур, використання препаратів таніну для інгібування активності оксидаз (тирозинази та лаккази) і гальмування окисно-відновних процесів, використання рас дріжджів, які здатні забезпечити повноту виброджування за понижених температур бродіння, контроль за умовами бродіння й за контактом суслу та виноматеріалів із киснем повітря на всьому технологічному циклі.

У даній кваліфікаційній роботі буде розглянуто та обґрунтовано вибір усіх технологічних етапів виробництва білих сухих виноматеріалів.

Перший етап присвячено вибору сортів винограду.

2.3.1 Підбір сортів винограду.

Спосіб збирання винограду, умови збирання й, особливо, ступінь зрілості визначають якість кінцевого продукту. Для виробництва білих сухих виноматеріалів виноград збирають із вмістом цукру не менше 170 г/дм³ та масовою концентрацією титрованих кислот 6...10 г/дм³. При збиранні проводять сортування винограду з відділенням гнилих ягід та частин грона.

Для виробництва ординарних столових сухих білих виноматеріалів використовують виноград білих сортів.

Сорти винограду, які використовуються для виробництва білих столових виноматеріалів, повинні накопичувати оптимальну кількість цукрів і азотистих речовин, мати підвищений вміст титрованих кислот та ароматичних речовин, а також низький вміст фенольних сполук.

Збір винограду здійснюється при досягненні технічної зрілості. У цей період у ньому накопичується максимальний вміст ароматичних речовин, що дозволяє отримувати ароматні виноматеріали.

При виборі сортів для білих сухих виноматеріалів неокисненого типу необхідно звертати увагу на те, щоб виноград не накопичував забагато цукрів, мав легкий аромат і смак.

Для виробництва білих сухих неокислених виноматеріалів у даній кваліфікаційній роботі використовується виноград сортів Семільйон, Совіньйон Блан та Аліготе. Вони є досить поширеними у всіх куточках світу для виготовлення білих столових виноматеріалів та гармонійно поєднуються між собою. В Україні дані сорти вирощуються переважно в північній частині придністровської зони — Вінницькій та Хмельницькій областях.

Нижче наведена коротка характеристика кожного з цих сортів.

Аліготе (Aligote) — французький винний сорт винограду народної селекції. Відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів. В Україні він районований із 1956 року та є одним із основних сортів

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

винограду для виготовлення столових вин. Термін дозрівання — середньо-пізній, технічна зрілість настає в першій половині вересня.

Листя винограду доволі велике, округле, з гострими зубчиками, темно-зеленого кольору. Грона невеликого або середнього розміру. Ягоди дрібні, округлі, зеленувато-білі з золотистими плямами.

Даний сорт має стабільну високу врожайність, відносну зимостійкість. У промислових умовах збирають від 100-120 та більше центнерів винограду з гектару. Із Аліготе виходять високоякісні легкі сухі виноматеріали. Букет квітковий, із трав'яними нотами [8, 41].

Семільйон (*Semillon*) — технічний сорт винограду середньо-пізнього періоду дозрівання. Родина сорту — Франція (район Сотерну). Відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів.

Листя середні, округлі, п'ятипалі. Грона середні, ширококонічні або конічні. Ягоди середні, округлі, золотисто-жовті. Врожайність цього сорту складає 90-100 ц/га.

Семільйон дає білі вина високої якості, маслянисті, середньої кислотності, придатні до ферментації та витримки. Зазвичай ягоди цього сорту використовують як допоміжний компонент при купажах, вони надають м'якість готовому продукту. Часто використовується в купажі з Совіньйоном, прибираючи зайву кислотність та різкий аромат.

Для вин з Семільйону характерний фруктовий і трав'яний букет: переважають тони лимону, груші, бджолиного воску, персику, ромашки, у прохолодний сезон збору — лайму, у теплий сезон збору — інжиру [8, 41].

Совіньйон Блан (*Sauvignon Blanc*) — технічний сорт винограду, що дозріває в середині або наприкінці сезону. Родина сорту — Франція (Жиронда).

Грона винограду мають циліндричну форму, листя невеликі, округлі, як правило п'ятипалі. Ягоди довгастої форми, ростуть щільно одна до одної.

Совіньйон Блан дає вино інтенсивного, проте делікатного аромату, що нагадує жовтий перець, із сухим смаком, елегантне, тепле та оксамитове. Коли ягоди зрілі, вони розвивають складні аромати чорної смородини, агрусу, зеленої дині, персику, маракуї. Залежно від рівня стиглості виноматеріали виходять від непомітних до дуже складних. Складні зразки мають прекрасний еволюційний потенціал, особливо після яблучно-молочного бродіння та витримки. Коли виноград дуже стиглий, складні аромати поступаються місцем потужному, пряному смаку вина [8, 41].

Технологічна характеристика сортів винограду наведена в таблиці 2.2. Увологічна характеристика грона та ягоди винограду наведена в таблицях 2.3-2.4.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Таблиця 2.2 — Технологічна характеристика винограду [9, 41]

Назва сорту	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм ³		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Совіньйон Блан	Середньо-пізній	160-250	6,4-11,1	Столові купажовані та шампанські виноматеріали, десертні вина
Семільйон	Середньо-пізній	180-220	5,8-9,7	Білі столові виноматеріали, сотерни
Аліготе	Середньо-пізній	140-230	7,5-10,4	Сортові соки, столові, шампанські та купажовані виноматеріали

Таблиця 2.3 — Увологічна характеристика грона винограду [9, 41]

Назва показника	Сорт винограду		
	Совіньйон Блан	Семільйон	Аліготе
Форма	Циліндрична, іноді з лопатями	Конічна, з одним крилом	Циліндрично-конічна, часто з крилом
Середня маса грона, г	105	155	103
Розмір, см: довжина ширина	10-13 6-10	12-17 8-13	11-15 8-10
Механічний склад, %: сік гребені сухий залишок	77,8 4 18,2	73,1 5,9 21	77,8 3,3 18,9

Таблиця 2.4 — Увологічна характеристика ягоди винограду [9, 41]

Назва показника	Сорт винограду		
	Совіньйон Блан	Семільйон	Аліготе
1	2	3	4

1	2	3	4
Форма	Округла	Сферична	Округла
Колір ягоди	Білий із зеленуватим відтінком	Золотисто-зелений із восковим нальотом	Жовтувато-зелений із темно-коричневими точками
Шкірка	Товста	Тонка, міцна	Тонка, міцна
М'якоть	Соковита	Соковита	Дуже соковита
Маса 100 ягід, г	130	160	180

2.3.2 Приймання та подрібнення винограду.

Умови транспортування винограду білих сортів на переробку мають велике значення для якості майбутнього виноматеріалу. Для запобігання небажаних окислювальних процесів необхідно швидко доставити цілі грона на винзавод, тому зібраний виноград перевозять на пункти переробки негайно. Під час збору, завантаження і перевезення слід уникати роздавлювання ягід. Дуже згубно на якість білих сухих виноматеріалів впливає ущільнення винограду в контейнерах. Час між збором та переробкою винограду не повинен перевищувати 4 годин.

Терміни збору винограду залежать від багатьох факторів: сорту винограду, напрямку його використання, метеорологічних умов року тощо. Основними показниками для визначення моменту збору є вміст цукрів та титрованих кислот. Тому, за 2-3 тижні до передбачуваного початку збору винограду з кожної клітини або з декількох (якщо вони знаходяться в одних і тих же умовах) відбирається по діагоналі через кожні 5-10 рядів середня проба винограду масою приблизно 2 кг.

Найбільш оптимальною температурою повітря для збору врожаю є 16...20 °С. Занадто висока температура чинить негативний вплив на окисно-відновні процеси, прискорюючи їх, що є абсолютно небажаним для виноматеріалів неокисненого типу.

У полі та при транспортуванні не рекомендується сульфітувати виноград. Діоксид сірки хоч і захищає сушло від окиснення та попереджує його завчасне бродіння, однак інтенсифікує екстрактивні процеси окремих компонентів.

Після доставлення винограду на завод, перевіряється відповідність його сорту записам у супровідних документах, а також кількість домішок інших сортів і наявність пошкоджених та гнилих ягід. Виноград зважують на автоматичних вагах, від кожної партії відбирають середню пробу на аналіз (масова концентрація цукрів та титрованих кислот), після чого вивантажують у залізобетонний бункер-живильник. Розвантаження проводиться за допомогою електротельфера, котрий перекидає контейнер із виноградом у бункер, де він не повинен знаходитися більше 30 хвилин. Після цього за

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

допомогою шнекового живильника виноград подається в дробарку-гребеневідокремлювач.

Подрібнення винограду — одна з найбільш відповідальних операцій у технологічному процесі приготування виноматеріалів, оскільки саме вона значною мірою визначає якість майбутнього сусла та вина.

Метою подрібнення винограду є руйнування шкірки ягід для виходу соку, ні в якому разі не перетираючи їх. Вихід соку обумовлюється пошкодженням протоплазми клітин шкірки винограду та збільшенням її проникності. Чим інтенсивніше проводитиметься даний процес, тим більшим буде вихід соку.

Однак, у результаті інтенсивного механічного руйнування клітинної структури ягід відбувається збагачення сусла частинками рослинної тканини, завислими частинками, колоїдами, фенольними та екстрактивними речовинами, що призводить до зниження якості білих виноматеріалів. Саме тому, при подрібненні винограду необхідно проводити таке руйнування клітинної структури ягід, яке забезпечує передбачену технологічними вимогами якість одержуваного сусла при оптимальному його виході з 1 т винограду та при мінімальному контакті сусла з м'язгою.

Для роздавлювання ягід винограду та наступного відділення гребенів застосовують валкові дробильно-гребеневідокремлювальні машини. У цих дробарках використовується принцип роздавлювання грон винограду між валками (2, 4, 6), встановленими в ряд. Робочими органами таких дробарок є рифлені валки, які обертаються назустріч один одному. Відстань між валками регулюється і встановлюється залежно від сорту винограду та необхідної продуктивності.

Конструкція дробарок складається з гребеневідокремлювача, валкової дробарки, гвинтового м'язгонасосу та транспортувального шнека.

Гребеневідокремлювач являє собою перфорований барабан із нержавіючої сталі, у середині якого обертається вал зі встановленими на ньому по спіралі бичами. Бичі б'ють по грону, відокремлюючи ягоди від гребенів, і за допомогою спіралеподібної установки на валу виносять гребені з машини на конвеєр. Ягоди ж проходять крізь отвір барабану й потрапляють у дробарку. У дробарці встановлені валки зіркоподібної форми.

Перевагами подрібнення винограду на таких дробарках є незначне перетирання шкірки, невеликий вміст завислих частинок, фенольних та інших високомолекулярних сполук.

Гребені, що виходять із дробарок, транспортером направляються в бункери, звідти — в автомашини, які вивозять їх за територію заводу. Крім цього, гребені можна пресувати, одержуючи 2-3 дал гребеневого сусла з 1 т винограду. Це сусло зброджується та направляється на перегонку для вилучення спирту або може додаватися в мадерні виноматеріали [8, 38, 59].

2.3.3 Окиснення сусла та методи захисту.

Хімічний склад соку виноградної ягоди відрізняється від хімічного складу сусла тим, що в процесі переробки винограду в нього переходять речовини з м'якоті, шкірки, насіння, а в деяких випадках і з гребенів; кисень

					<i>Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

повітря отримує доступ до сусла та починають відбуватися біохімічні (ферментативні) перетворення речовин до початку бродіння.

Неконтрольовані окислювальні реакції значно скорочують якість білих виноматеріалів, а кисень повітря є основним ворогом — він призводить до втрат сортового аромату, знищує присмак свіжого винограду, сприяє зміні забарвлення сусла із солом'яно-зеленого до темно-коричневого. Якщо своєчасно не вжити необхідних заходів, його вплив на вино може виявитися згубним.

Особливо значним проникнення повітря буває під час стікання сусла-самопливу зі свіжої м'язги внаслідок великої площі контакту і тривалості цієї операції. Також не можна уникнути присутності повітря при пресуванні і пов'язаних з ним роботах. Дія кисню тим більше, чим сухіші вичавки й чим менша рідка фаза; крім того, пресове сусло при віджиманні повільно впливає і також знаходиться в контакті з повітрям. Найбільшу небезпеку окиснення представляє під час бродіння, тому що сусло набагато більш чутливе до дії кисню і важче піддається захисту.

Механізм поглинання кисню суслom є досить складним, але завжди пов'язаний з ферментативними реакціями окиснення фенольних сполук, які й виступають субстратом окиснення. Їх окиснення є багатостадійним процесом, який проходить за участю вільнорадикальних проміжних продуктів і пероксиду водню. В окисно-відновних процесах найбільше беруть участь дві оксидази: поліфенолоксидаза (тирозиназа) винограду, активність якої залежить від сорту винограду і його ступеня зрілості, та лаккази, утворена *Botrytis cinerea* в разі переробки винограду з гниллю.

Оксидази, особливо поліфенолоксидаза, локалізовані на твердих частинах винограду. Їх перехід у сусло та пошкодження, які вони завдають, залежать від того, наскільки грубо проводиться переробка винограду.

Існує два можливих випадки забезпечення захисту сусла від окиснення:

- не допустити на якийсь час прояви реакцій окиснення або виключаючи контакт з киснем, або пригнічуючи ферментативну активність;
- блокувати остаточно явища окиснення руйнуванням оксидаз.

Нижче наведені деякі методи запобігання окиснення сусла при виготовленні білих столових виноматеріалів.

Сульфїтація. Найбільш поширеним прийомом для захисту сусла від окиснення є сульфїтація. Діоксид сірки, насамперед, руйнує оксидази, причому поліфенолоксидазу швидше, ніж лакказу, що дуже важливо на початкових стадіях переробки винограду. Крім цього, сульфїтація пригнічує залишкову ферментативну активність і знижує окисно-відновний потенціал системи.

Однак, сульфїтація є тимчасовим заходом, спрямованим на компенсацію впливу кисню, після якого необхідно уникати контакту сусла з повітрям. Оскільки на практиці досягнути цього дуже важко, застосування одного сірчистого ангїдриду може бути недостатнім для надійного захисту сусла і виноматеріалів від окиснення. Більше того, лише в дозах понад 150 мг SO₂ на

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

дм³ суслу повністю інактивуються окислювальні ферменти, що не передбачено технологією білих сухих виноматеріалів.

Переробка винограду в атмосфері вуглекислого газу. Для виключення будь-якого контакту з киснем при переробці винограду, повітря можна повністю замінити атмосферою вуглекислого газу.

Виноград, який не піддавався подрібненню на винограднику, доставляють на завод у цілому вигляді, висипають у дробарку, в яку одночасно подається потужний потік вуглекислого газу. М'язга падає прямо в корзину горизонтального преса, закритого повітронепроникною оболонкою, наприклад, із синтетичної плівки, заповненої газом. Таким чином, пресування відбувається в герметично закритій камері без будь-якого доступу зовнішнього повітря, а сушло збирають у нижній приймач, також наповнений вуглекислим газом.

Якість виноматеріалів, одержаних пресуванням під вуглекислим газом, вище, ніж у виноматеріалів, приготованих за звичайних умов, а інтенсивність аромату і тонкощі підвищуються.

Проте, поряд із тим, що виноматеріали виходять абсолютно неокислені, вони мають дуже велику чутливість до кисню і окислюються в подальшому набагато швидше, ніж виноматеріали, одержані класичними методами. Тобто, основним недоліком даного способу захисту є відсутність стабілізації виноматеріалів — вони є виключно вразливими до найменшого контакту з повітрям і швидко жовтіють.

Видалення окислених фенольних речовин. Ідеться про можливість захисту від окиснення шляхом впливу не на кисень або оксидази, а на субстрати окиснення — фенольні сполуки, особливо поліфеноли. Такі методи обробки дозволяють отримувати виноматеріали з більш розвиненими смаком і букетом. Фактично, вони забезпечують як видалення речовин, що викликають грубий, трав'янистий присмак, так і захист від окислення.

Тирозиназа на 51-78 % блокується введенням препаратів на основі таніну. Спільне застосування препаратів галатаніну, діоксиду сірки та аскорбінової кислоти блокує оксидази винограду на 100 % [6, 8, 38, 60].

Застосування препаратів таніну. Танін — це аморфний порошок світло-жовтого кольору, легко розчинний у воді та спирті. Застосовується для освітлення сусла й стабілізації виноматеріалів, як допоміжний матеріал, що комплексно діє на структуру вина, утворюючи сполуки з антоціанами та зв'язуючи білки. Таніни реагують з полісахаридними колоїдами, частково гальмують активність окисних ферментів, зв'язуючи білкову частину молекули ферменту.

Для білих столових неокислених виноматеріалів танін виступає антиоксидантом, він дозволяє попереджувати окисно-відновні процеси, а також покращує освітлення.

Таніни, що проявляють антиоксидантну активність, добувають із галових горіхів, дубу, лимонного дерева, акації тощо.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Існує ряд препаратів на основі таніну, які володіють різноманітними технологічними властивостями й дають різні результати при їх використанні [10, 36, 40, 55, 56]:

- Enartis tan blanc — галовий танін із високою антиоксидантною активністю, органолептично нейтральний, ефективний навіть при низьких дозах. Посилює захисну дію діоксиду сірки в суслі та виноматеріалах; не змінює смакові характеристики виноматеріалів; попереджує появу тонів відновлення;
- Enartis tan skin — мікрогранульований танін, одержаний зі шкірки свіжого білого винограду. Підходить для обробки будь-яких типів вин, оскільки захищає їх від окиснення; поліпшує структуру, об'єм та ароматичну складність, особливо підкреслюючи фруктові ноти;
- Tanin galalcool — високочистий екстракт галотанінів. Знижує активність окислювальних ферментів, доповнюючи дію SO₂; сприяє осадженню нестабільних білків; покращує освітлення; знижує витрати SO₂;
- Essential antioxidant — високочистий екстракт дубових галів. Захищає сусло та вино від окиснення; не надає терпкості та гіркоти; посилює фруктові тони в букеті виноматеріалу;
- Enartis tan ast — являє собою комплексний препарат, що містить у своєму складі сірчистий ангідрид у формі метабісульфату калію, аскорбінову кислоту та галовий танін. Попереджує окиснення та мікробіологічне забруднення сусла; зменшує дозу SO₂; сприяє покращенню структури та балансу смаку виноматеріалів; зменшує витрати оклеюючих матеріалів.

Згідно даних низки науковців галові таніни застосовуються на етапі переробки винограду як антиоксиданти для попередження окисно-відновних процесів [6]. В роботі обираємо препарат «Galalcool» фірми «Laffort» у дозуванні від 50 до 200 мг/дм³.

2.3.4 Охолодження та пресування м'язги.

Значне збагачення киснем (4,1-5,8 мг/дм³) відбувається при подрібненні винограду, пресуванні й настоюванні м'язги, провітрюванні сусла, що бродить, зняті з дріжджового осаду (перша переливка), переливці з ємності в бочку, у той час як відносно безпечною для якості виноматеріалу є доза кисню не більше 1 мг/дм³.

У світовому виробництві для виготовлення білих столових виноматеріалів широко застосовується спосіб короткочасної холодної обробки м'язги — кріомацерація тривалістю 10...12 год. При цьому зі шкірки ягід краще екстрагуються ароматичні речовини, зокрема збільшується кількість терпенових спиртів на 20 %, за мінімальної екстракції фенольних речовин. Низька температура кріомацерації пригнічує активність окислювальних ферментів, що є важливим для виробництва білих столових виноматеріалів. До того ж, завдяки такому прийому вино має яскравий сортовий аромат, виходить свіжим, без тонів окисненості, зі стабільним смаком.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Охолодження м'язги відбувається за допомогою кріогазу — рідкого діоксиду вуглецю. Температура кріомацерації варіює від 4 до 10 °С. Однак, дослідження показали [3], що зниження температури кріомацерації з 10 до 6 °С призводить до збільшення кількості поліфенолів. При температурі 6 °С і нижче подальше збільшення поліфенолів було незначним, у той час як витрати рідкого CO₂ значно збільшувались. Таке підвищене споживання рідкого діоксиду вуглецю може не лише збільшити вартість виробництва виноматеріалів, але й мати більший негативний вплив на навколишнє середовище [1-3, 36].

Саме тому в даній кваліфікаційній роботі для запобігання окиснення виноматеріалів застосовується обробка м'язги холодом за температури 8...10 °С.

Після кріомацерації м'язга поступає на пресування.

На сьогоднішній день багато виноробних підприємств відмовляються від безперервнодіючих шнекових стікачів і шнекових пресів, які не дають одержати високоякісне сушло. Натомість впроваджується нове технологічне обладнання — вакуумні або пневматичні мембранні преси. Дане сучасне обладнання дозволяє переробляти виноград в «щадних» режимах, знижуючи при цьому механічну дію на виноградну ягоду без перетирання шкірки і руйнування насіння, що дає можливість виробляти сушло, яке відрізняється за складом від сушла, одержуваного на шнекових пресах безперервної дії.

М'язга подається в прес через осьовий штуцер. Під час завантаження через зливні отвори сушло-самоплив відділяється. Процес завантаження триває 1,5...2 години.

Після того як прес повністю заповнений, вмикається повітряний компресор, і повітря накачується під мембрану. Мембрана, роздуваючись, пресує виноград. Сушло відокремлюється через зливні отвори. Періодично тиск скидається, а прес починає обертатися для перемішування м'язги. Далі знову подається тиск, який поступово зростає. Процес триває 1,5...2 години. По завершенню пресування прес відкривається, вичавки розвантажуються на шнековий або стрічковий конвеєр. Процес розвантаження триває 20...25 хв.

Загальний вихід сушла становить 70...83 %, залежно від сорту винограду. Кількість завислих частинок — близько 1,5 %, що в 20 разів менше порівняно із сушлом шнекових пресів [8, 11, 38].

2.3.5 Освітлення сушла відстоюванням

Основним способом освітлення сушла є його відстоювання з подальшою декантацією освітленої частини. Під час відстоювання із сушла видаляється осад, частково мікроорганізми, оксидоредуктази та завислі частинки тканин виноградної ягоди, що негативно впливають на смакові якості виноматеріалів.

Освітлення в процесі відстоювання засноване на спроможності дисперсних систем розділитися на основні фази в полі сил тяжіння.

Відстоювання виноградногo сушла супроводжується фізичними процесами, пов'язаними з адгезією, флокуляцією, седиментацією, а також біохімічними перетвореннями, що забезпечують ферментацію сушла, при якій

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

проходять окисні та інші хімічні реакції. Усі ці реакції призводять до утворення сполук, які випадають в осад, що сприяє кращому освітленню сусла.

Таким чином, освітлення як технологічний процес має за мету не тільки освітлення, а і дозрівання сусла й видалення з нього значної частини небажаної мікрофлори.

Фізичні процеси, що протікають при відстоюванні сусла, зводяться до гравітаційного поділу рідкої і твердої фаз. Швидкість цих процесів залежить від опору рідкого середовища і руху в ньому твердого тіла, тобто від фізичних властивостей суспензії і розмірів твердих частинок.

Біохімічні процеси, що проходять при відстоюванні, істотно впливають на якість і формування технологічних властивостей сусла. Поряд із окисно-відновними процесами, які були описані вище, у дозріванні сусла беруть участь також пектолітичні і протеолітичні ферменти. У результаті змінюється хімічний склад сусла: накопичуються продукти окислювання фенольних сполук, зменшується їх кількість, а також кількість білкового і загального азоту, протопектин перетворюється у пектин, високомолекулярні сполуки і колоїди коагулюють і випадають в осад.

Велике значення при відстоюванні має взаємодія фенольних і азотистих речовин, у результаті чого утворюються нерозчинні танати, які коагулюють і захоплюють в осад більш дрібні частинки, а також клітини дріжджів та інших мікроорганізмів, що забезпечує умови для подальшого бродіння сусла на дріжджах чистої культури.

Після відстоювання і ферментації змінюються колір, аромат і смак сусла. Гарне освітлення сусла перед бродінням є одним із важливих технологічних прийомів, які впливають на якість білих столових сухих виноматеріалів.

Для проходження відстоювання необхідний певний час, протягом якого може початись мимовільне заброджування сусла, і процес освітлення буде порушений. Для попередження заброджування при відстоюванні рекомендується знижувати температуру сусла до 10...12 °С та додавати діоксид сірки в дозах 75...85 мг/дм³.

Використання високих доз SO₂ при відстоюванні (150...200 мг/дм³) різко підвищує утворення оцтового альдегіду під час бродіння, при цьому невелика кількість діоксиду сірки практично не впливає на альдегідоутворення. Тому при переробці здорового винограду доза SO₂ при відстоюванні сусла не повинна перевищувати 150 мг/дм³.

Відстоювання сусла повинно проводитись у резервуарах або чанах. Ємність відстійного резервуару приймається з розрахунку заповнення його сусликом за 2-3 год. Більш тривалий час заповнення є небажаним, оскільки додавання нової порції сусла може порушити процес освітлення, що вже почався.

Відстоювання триває 10...12 год, після чого освітлене сусло перекачується у бродильний резервуар, звідки відбирається проба для аналізу на цукристість та титровану кислотність. Контроль за ступенем освітлення сусла можна здійснювати за допомогою мутноміру. Гуща після відстоювання

					<i>Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

зазвичай складає близько 15-25% від взятого сусла, залежно від сорту винограду.

Виноматеріали з добре відстояного сусла, як правило, мають розвинений аромат, гармонійний смак, кращу прозорість та підвищену стабільність.

Для попередження окиснення сусла рекомендується додатково вводити препарати таніну перед початком відстоювання [8, 60].

Отже, у даній кваліфікаційній роботі передбачається освітлення сусла за температури 10...12 °С з використанням препарату таніну «Galalcool», який знижує активність оксидаз, тим самим забезпечуючи попередження окиснення білих столових виноматеріалів.

2.3.6 Приготування розводки чистої культури дріжджів.

2.3.6.1 Підбір раси дріжджів.

Дріжджі, що використовуються для виробництва білих столових сухих виноматеріалів, відносяться до роду *Saccharomyces* виду *vini*, рідше *oviformis* та *cerevisiae*. Вони повинні бути здатними до зброджування сусла з відносно високим вмістом цукрів — до 60%, а також бути стійкими до високих концентрацій спирту — 14...16% об.

Раси дріжджів, які використовують у виробництві білих сухих виноматеріалів, повинні відповідати чинним нормативним документам. Підприємства-виробники повинні щорічно отримувати від організацій-власників чистої культури дріжджів підтвердження щодо її якості та чистоти.

Існує багато різних рас, дозволених і рекомендованих для використання у виробництві білих сухих виноматеріалів. Нижче наведена коротка характеристика деяких із них [42]:

- **Аліготе 14** — *Sacch. oviformis Osterwalder*; кислотостійка (рН 2,8); стійка до діоксиду сірки та спирту; глюкозофільна;
- **Совіньйон-3Б** — *Sacch. oviformis Osterwalder*; клітини округлі, овальні, середній розмір 6,5×7,2 мкм; осад щільний конгломератний; швидке освітлення після зброджування сусла; активно зброджує виноградне сусло з вмістом сусла 200-220 г/дм³; стійка до діоксиду сірки (30±5 г/дм³ вільної); кислотостійка (рН 2,8, оптимум 3,0-3,2);
- **Холодостійка 21** — *Sacch. vini Meyen*; холодостійка, активно зброджує виноградне сусло за температури 10-16 °С; стійка до діоксиду сірки та спирту; не утворює сірководень;
- **Піно 14 Алькадар С** — *Sacch. vini Meyen*; клітини овальні, яйцевидні; осад щільний, трохи зернистий, легко мутнішає; холодостійка; активно бродить; гарне спиртоутворення;
- **Аліготе-Масандра 4С** — *Sacch. vini Meyen*; кислотостійка (рН 2,8); холодостійка; глюкозофільна; не утворює сірководень;
- **Раса 86-10 К** — *Sacch. vini Meyen*; осад пилоподібний; ароматично нейтральна; стійка до діоксиду сірки та спирту; холодостійка; швидко зброджує сусло; накопичує велику кількість біомаси.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Оскільки бродіння буде вестися з охолодженням, необхідно підбирати спеціальні холодостійкі раси дріжджів, які пристосовані до бродіння за низьких температур. Такі раси скорочують тривалість процесу та забезпечують повноту виброджування. Крім того, необхідно звернути увагу на те, що на сьогоднішній день не всі із зазначених вище ЧКД є доступними в Україні. Зважаючи на цей факт, доцільно використовувати дріжджі *Saccharomyces vini* раси 86-10 К.

2.3.6.2 Приготування дріжджової розводки.

За 9-10 діб до початку виноробного процесу з перших порцій винограду необхідно одержати сусло для приготування дріжджової розводки.

У скляний балон ємністю 16-20 дм³, завчасно простерилізований спиртом або сульфітованою водою із вмістом SO₂ 1000 мг/дм³, наливається 1 дм³ сусла, стерилізованого кип'ятінням протягом 30 хв у колбі під ватним тампоном, а потім охолодженого. Після цього дріжджі із 5-6 пробірок з чистої культури стерильно переносяться в балон, перемішуються та залишаються на добу за температури приміщення не нижче 20 °С.

Через 24 год готується ще 1 дм³ стерильного сусла, в яке, після охолодження, додається сульфітоване сусло із розрахунку, щоб загальний вміст SO₂ в балоні дорівнював 50 мг/дм³. Сусло додається в балон та залишається в спокої на добу за тієї ж температури. На третю добу таким самим чином готується ще 2 дм³ стерильного та сульфітованого сусла, яке додається в балон із розрахунку загального вмісту SO₂ 75 мг/дм³. Так, шляхом чотирьох- або п'ятикратного додавання сусла, об'єм рідини в балоні доводиться до 16 дм³ з тим розрахунком, щоб вміст SO₂ був 100...125 мг/дм³.

Тим часом у бочку на 20 дал вливають 14 дал відстояного сусла, яке підігривають гострою парою до температури 90 °С протягом 30 хв, потім охолоджують під ватною пробкою до температури ± 25 °С, сульфітують до 125 мг/дм³, після чого з балону дріжджова розводка задається в бочку та перемішується.

Далі освітлене сусло закачується в заздалегідь підготовлений дріжджовий (маточний) резервуар, куди попередньо перекачується підготовлена дріжджова розводка з бочки. Маточні резервуари повинні мати гарне покриття внутрішніх поверхонь та перед заповненням бути оброблені сульфітованою водою. Через 1,5...2 доби, коли дріжджі добре розбродяться, розводка готова до використання.

По мірі витрачання дріжджової розводки маточний резервуар дозаповнюється щоденно свіжим суслим, яке добре відстоялось та просульфітоване до 100...150 мг/дм³. Щоденно проводиться мікроскопічний контроль за станом та чистотою дріжджів у маточному резервуарі. У випадку виявлення мікробіологічних забруднень у резервуарі дріжджову розводку готують заново в чистому резервуарі [8, 59].

2.3.7 Бродіння сусла.

Одним із основних факторів, які визначають якість столових виноматеріалів, є гармонійний вміст у них ефірних олій винограду, альдегідів,

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

летких та органічних кислот, азотистих речовин, особливо амінного азоту, ферментів та деяких інших речовин. Найбільший вплив на хід обміну речовин під час бродіння, а також на продукування й активність ферментів має рН середовища, в якому культивуються дріжджі, температура бродіння та ступінь аерації сусла, що бродить.

Підвищення рН призводить до більш посиленого утворення летких кислот, що є результатом дії ферментного апарату дріжджів, які регулюють кислотність та утримують її на оптимальному для розвитку дріжджових клітин рівні. Найменший вміст летких кислот спостерігається при рН у межах від 3 до 4.

Дріжджі також реагують на зміну температури та ступінь аерації бродильного середовища, утворюючи різну кількість тих або інших речовин. Менш за все летких кислот утворюється за температури бродіння від 15 до 25 °С.

Надлишок азотистих речовин, які виділяють дріжджі під час автолізу, створює передумови для більшої схильності вин до помутнінь та мікробіологічних захворювань, а за наявності доступу кисню — до переокислення та мадеризації.

Регулятором вмісту азотистих речовин у виноматеріалах є температура бродіння: за температури 14...18 °С можна одержати виноматеріали із мінімальним вмістом азотистих речовин. Крім того, за температури 14...18 °С утворюється значно менша кількість альдегідів, ніж за підвищених температур.

Тривалість бродіння сусла для одержання білих столових виноматеріалів складає 9...10 діб.

У добре вимитий бродильний резервуар насосом закачуються дріжджі з маточного резервуару в кількості 2...4 %, а потім освітлене сусло — до 75 % об'єму резервуару. Протягом всього бродіння проводять регулярні спостереження за температурою сусла, що бродить. При досягненні максимального значення вмикають охолодження та знижують її.

Охолодження до необхідної температури бродіння досягається за допомогою холодної води, яка подається в «рубашку» резервуару [8].

2.3.8 Освітлення виноматеріалів.

По завершенню бродіння виноматеріали перекачують направляють на доброджування та освітлення.

Під час освітлення об'єм виноматеріалу трохи зменшується внаслідок пониження температури, а також виділення вуглекислого газу. Тому необхідно час від часу проводити доливання, поки температура не досягне рівня кімнатної. Доливання проводять через верхній люк резервуару спочатку 2 рази на тиждень, а потім 1 раз, не допускаючи при цьому повітряної камери.

По завершенню освітлення виноматеріали знімають із дріжджового осаду. Для видалення дріжджів відкривають нижній люк резервуару й спускають дріжджову гущу через нижній кран [8].

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

2.3.9 Егалізація та зберігання виноматеріалів.

Освітленні виноматеріали підлягають органолептичній оцінці, їх сортують за якістю та сульфітують із розрахунку діоксиду сірки 25...30 мг/дм³ і направляють на зберігання.

Егалізацію доцільно проводити в резервуарах великої ємності, що дозволяє одержувати більші партії однорідних виноматеріалів.

Виноматеріали, які мають недоброджені цукри або вади (сірководневий тон тощо) можуть бути використані на виробництво столових вин тільки після усунення існуючих вад.

Усі технологічні операції з виробництва та обробки виноматеріалів необхідно проводити у перші 5-6 місяців, рахуючи від закінчення зброджування сусла.

Ординарні необроблені виноматеріали зберігають в підвальних приміщеннях, закритих наземних приміщеннях підвального типу, в наземних приміщеннях легкого типу і на відкритому повітрі. Допустима мінімальна температура для зберігання сухих виноматеріалів -3 °С, оптимальна температура — 10...15 °С. При температурі нижче 8 °С виноматеріали не дозрівають, але зберігають свої органолептичні властивості. При зберіганні за оптимальної постійної температури виноматеріали самоосвітлюються та дозрівають, а їх органолептичні властивості підвищуються.

Для попередження окиснення замість доливки застосовується зберігання сухих виноматеріалів в атмосфері інертних газів із періодичним введенням на поверхню виноматеріалів діоксиду сірки. В якості інертних газів застосовують СО₂, азот або їх суміш у співвідношенні від 15:85 до 25:75. Тиск інертного газу в місткості повинен складати 0,001-0,005 МПа [8].

					<i>Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград, доставлений на завод, вивантажується із контейнера 1 за допомогою електротельфера 2 в залізобетонний бункер-живильник 3. Шнеком бункера виноград подається в дробарку-гребеневідокремлювач валкового типу 4, де проходить його подрібнення. Гребені, що відокремлюються, стрічковим транспортером 5 виводяться за межі цеху. М'язга гвинтонасосом 19 викачується з дробарки, сульфітується у потоці за допомогою сульфітодозатору 6 і перекачується у теплообмінник 8, де охолоджується до температури 8...10 °С, а потім витримується 10...12 год у резервуарі для кріомацерації 9. Після цього м'язга за допомогою м'язгонасосу 7 подається на пневматичний мембранний прес 10, де відбувається її пресування й вилучення сусла. Вичавки, що виходять із преса, направляються транспортером 5 за межі цеху. Пресові фракції, що не використовуються для приготування сухих виноматеріалів, передаються на виготовлення міцних ординарних вин.

Сусло-самоплив разом із пресовим суслom перекачують відцентровим насосом 11 і направляють у резервуар для відстоювання 12. Туди ж дозується препарат галатаніну із резервуару для приготування таніну 13. Відстоювання проводиться за температури 10...12 °С 10...12 год.

Освітлене сусло насосом 11 подається в бродильний апарат 14. Від загального потоку відбирають частину сусла та подають її в реактор для дріжджового розведення 15. Готову розводку чистої культури дріжджів задають в основний потік сусла, що перекачується в бродильний апарат 14. Бродіння триває 9...10 діб за температури 14...18 °С.

Одержані молоді виноматеріали насосом 11 перекачують у резервуар для доброджування 16, де проходить доброджування та освітлення 10 діб, після чого знімають із дріжджів.

Готові виноматеріали перекачують насосом 11 в егалізатор 17, а звідти — у резервуар для тимчасового зберігання 18. Під час егалізації виноматеріали додатково сульфітуються за допомогою сульфітодозатору 6.

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

У даній кваліфікаційній роботі проектованою продукцією є білі сухі виноматеріали, які повинні відповідати вимогам ДСТУ 7209:2011 «Виноматеріали виноградні необроблені. Технічні умови» [27].

Виноматеріали повинні бути прозорими, здоровими, розливостійкими, мати смак, аромат (букет) та колір, властиві даному найменуванню виноматеріалів, без сторонніх тонів. Допускається легка опалесценція.

За органолептичними показниками виноматеріали сухі білі повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 — Органолептичні показники виноматеріалів сухих білих (згідно з ДСТУ 7209:2011)

Назва показника	Характеристика
Колір	Від світло-солом'яного із зеленуватим відтінком до світло-золотистого
Букет	Відповідний сортам винограду, з якого виготовлений виноматеріал
Смак	Свіжий, гармонійний, відповідний сортам винограду, з якого виготовлений виноматеріал, без сторонніх присмаків

За фізико-хімічними показниками виноматеріали сухі білі повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники виноматеріалів сухих білих (згідно з ДСТУ 7209:2011)

Назва показника	Значення
1	2
Об'ємна частка етилового спирту, %	9-14
Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не більше	3
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5-8
Масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	0,8
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше:	200
у тому числі вільної	20

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

1	2
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	15

Згідно з ДСТУ 7209:2011 [27] вміст радіонуклідів у виноматеріалах сухих білих не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 — Допустимі рівні радіонуклідів у виноматеріалах сухих

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

Згідно з ДСТУ 7209:2011 [27] вміст токсичних елементів у виноматеріалах сухих білих не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 — Вміст токсичних елементів у виноматеріалах сухих

Показник	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	3,000-15,000
Вміст миш'яку	0,200

3.2 Характеристика сировини

Основною сировиною для виробництва виноматеріалів сухих білих є виноград свіжий технічний сортів Совіньйон Блан, Семільйон та Аліготе. Він повинен відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [15], наведеним у таблиці 3.5.

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Таблиця 3.5 — Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного (згідно з ДСТУ 2366:2009)

Назва показника	Норма для винограду	
	ручного збирання	машинного збирання
1	2	3
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, одного ампелографічного сорту, без листків і пагонів	Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішками листків і пагонів виноградної рослини
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без стороннього запаху і смаку	
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	170-200	
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	8-11	
Масова частка ягід, пошкоджених шкідниками і хворобами, %, не більше	10	10
Масова частка сухих ягід, %, не більше	10	10
Масова частка розчавлених ягід, % не більше	20	40 (при збиранні ягід без гребенів)
Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше	15	
Домішки винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	Не допускається	
Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше	0,5	1,0
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше свинець	0,4	

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

1	2
кадмій	0,03
миш'як	0,2
ртуть	0,02
мідь	5,0
цинк	10,0
Сторонні домішки	Не допускаються

Для бродіння при виготовленні виноматеріалів сухих білих використовують винні дріжджі, які мають відповідати вимогам ДСТУ 7455:2013 «Дріжджі винні. Технічні умови» [30]. Раси дріжджів повинні бути стійкими до діоксиду сірки (до 200 мг/дм³), активно зброджувати сусло в діапазоні від 10 до 35 °С, бути здатними до збродження сусла з відносно високим вмістом цукрів — до 60%, а також витримувати високі концентрації спирту — 14...16% об.

3.3 Характеристика основних та допоміжних матеріалів

В якості антисептику та з метою посилення відновлювальної здатності на етапах відстоювання й егалізації використовується діоксид сірки. Він повинен відповідати вимогам ДСТУ 2181-93 «Сірка технічна. Технічні умови» [14], наведеним у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 — Фізико-хімічні показники рідкого сірчистого ангідриду (згідно з ДСТУ 2181-93)

Назва показника	Значення
Масова частка нелеткого залишку, %, не більше	0,01
Масова частка миш'яку (As), % не більше	0,000004
Масова частка вологи, %, не більше	0,02
Температура кипіння, °С	-10,1

Для попередження окислення сусла та виноматеріалу, а також для кращого проведення освітлення на етапі відстоювання використовується препарат таніну. Він повинен відповідати вимогам, які надає виробник, наведеним у таблицях 3.7-3.8 [56].

Таблиця 3.7 — Фізико-хімічні показники галатаніну

Назва показника	Значення
1	2
Форма	Гранули
Колір	Коричневий
Загальний вміст фенолів, %, не менше	95

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Закінчення табл. 3.7

1	2
Масова частка вологи, %, не більше	10
Масова частка золи, %, не більше	4
Масова частка нерозчинних речовин, %, не більше	2

Таблиця 3.8 — Вміст токсичних елементів у галатаніні [56]

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Залізо	50
Свинець	2
Ртуть	1
Кадмій	1
Миш'як	3

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

За сезон для виробництва білих сухих виноматеріалів переробляють 1100 т винограду цукристістю 200 г/дм³ і титрованою кислотністю 8 г/дм³. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду приймаємо, що загальний обсяг суслу буде складати 75 дал/т. Розміри втрат і відходів наведені в таблиці 4.1 [58].

Таблиця 4.1 — Вихідні дані для продуктивних розрахунків

Назва операції	Втрати, %		Відходи, %	
	позначення	%	позначення	%
Приймання винограду	—	—	—	—
Подрібнення з гребневідокремленням	P _{под}	0,5	V _{под}	3,3
Охолодження м'язги з настоюванням	P _{наст}	0,09	—	—
Відділення суслу-самопливу	P _м	0,29	—	—
Пресування	P _{в.с.}	0,21	V _{пр}	17,0
Відстоювання	P _{від}	0,06	—	—
Зняття з осадів	P _{ос.1}	Разом становлять 0,8		
Бродіння	P _{бр}	0,6	Діоксид вуглецю, контракція	
Витримування на дріжджах з освітленням	P _{др}	0,06	—	—
Зняття з осаду	P _{ос.2}	Разом становлять 4,3		
Егалізація	P _{ег}	0,06	—	—
Зберігання	P _{зб}	0,11	—	—
Відправлення	P _{від}	0,06	—	—

4.2 Продуктові розрахунки

1. *Приймання винограду.* Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду, що надійшла на подрібнення, складає 1000 кг.

2. *Подрібнення.* Під час подрібнення втрати складають 0,5%, маса яких розраховується за формулою:

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{G_{\text{вгд}} \cdot P_{\text{под}}}{100} = \frac{1000 \cdot 0,5}{100} = 5 \text{ кг.}$$

Відходи при подрібненні з гребневідокремленням складають 3,3%.

Маса відходів:

$$G_{\text{вд.под}} = \frac{G_{\text{вгд}} V_{\text{под}}}{100} = \frac{1000 \cdot 3,3}{100} = 33 \text{ кг.}$$

Маса м'язги, що надходить на криомацерацію:

$$G_{\text{мз}} = G_{\text{вгд}} - (G_{\text{вт.под}} + G_{\text{вд.под}}) = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг.}$$

3. *Охолодження м'язги з настоюванням.* Під час охолодження та настоювання м'язги втрати складають 0,09%.

Маса втрат:

$$G_{\text{вт.наст}} = \frac{G_{\text{мз}} P_{\text{наст}}}{100} = \frac{962 \cdot 0,09}{100} = 0,87 \text{ кг.}$$

Маса м'язги:

$$G_{\text{мз1}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{вт.наст}} = 962 - 0,87 = 961,1 \text{ кг.}$$

4. *Відділення суслу-самопливу.* Під час відділення суслу-самопливу втрати складають 0,29%.

Маса вичавок:

$$G_{\text{вич}} = \frac{G_{\text{мз1}} P_{\text{в.с}}}{100} = \frac{961,1 \cdot 0,29}{100} = 2,79 \text{ кг.}$$

Маса збідненої м'язги, що надійшла на пресування:

$$G_{\text{мз.пр}} = G_{\text{мз1}} - G_{\text{вич}} = 961,1 - 2,79 = 958,3 \text{ кг.}$$

Для подальшої переробки на виноматеріал відбирається 50 дал суслу-самопливу густиною 1,085 кг/дм³ з 1 т винограду.

Маса суслу-самопливу:

$$G_{\text{с.с}} = V_{\text{сус.бр}} \rho = 500 \cdot 1,085 = 542,5 \text{ кг,}$$

де ρ — густина суслу, кг/дм³.

Маса збідненої м'язги, яка поступає на пресування:

$$G_{\text{зб.мз}} = G_{\text{мз.пр}} - G_{\text{с.с}} = 958,3 - 542,5 = 415,8 \text{ кг.}$$

5. *Пресування.* Під час пресування втрати складають 0,21%.

Маса втрат під час пресування:

$$G_{\text{вт.пр}} = \frac{G_{\text{зб.мз}} P_{\text{в.п}}}{100} = \frac{415,8 \cdot 0,21}{100} = 0,87 \text{ кг.}$$

Відходи (вичавки) від час пресування складають 17% від маси винограду. Маса вичавок:

$$G_{\text{вич}} = \frac{G_{\text{вгд}} V_{\text{пр}}}{100} = \frac{1000 \cdot 17}{100} = 170 \text{ кг}$$

Об'єм пресового суслу складають 25 дал/т, а його маса:

$$G_{\text{с.пр.з}} = G_{\text{зб.мз}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{вт.пр}} = 415,8 - 170 - 0,87 = 244,9 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм суслу, що надійшов на відстоювання:

$$V_{\text{с}} = V_{\text{с.с}} + V_{\text{с.пр}} = 50 + 25 = 75 \text{ дал} = 750 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса суслу:

$$G_{\text{с}} = G_{\text{с.с}} + G_{\text{с.пр}} = 542,5 + 244,9 = 787,4 \text{ кг.}$$

					<i>Технологічні розрахунки</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Відстоювання. Під час відстоювання втрати складають 0,06 %.

Об'єм втрат:

$$V_{\text{вт.від}} = \frac{P_{\text{від}} V_{\text{с}}}{100} = \frac{750 \cdot 0,06}{100} = 0,45 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{\text{вт.від}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot P_{\text{від}}}{100} = \frac{787,4 \cdot 0,06}{100} = 0,47 \text{ кг.}$$

Кількість освітленого сусла, що надійшла на декантацію:

$$V_{\text{с.осв}} = V_{\text{с}} - V_{\text{вт.від}} = 750 - 0,45 = 749,6 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{с.осв}} = G_{\text{с}} - G_{\text{втр.від}} = 787,4 - 0,47 = 786,9 \text{ кг.}$$

7. Зняття з осадів. Під час зняття з осадів сумарні втрати з відходами складають 0,8%.

Об'єм втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$V_{\text{в.в}} = \frac{V_{\text{с.осв}} P_{\text{ос.1}}}{100} = \frac{749,6 \cdot 0,8}{100} = 6,0 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$G_{\text{в.в}} = \frac{G_{\text{с.осв}} \cdot P_{\text{ос.1}}}{100} = \frac{786,9 \cdot 0,8}{100} = 6,3 \text{ кг.}$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{\text{с.бр}} = V_{\text{с.осв}} - V_{\text{в.в}} = 749,6 - 6,0 = 743,6 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{с.бр}} = G_{\text{с.осв}} - G_{\text{в.в}} = 786,9 - 6,3 = 780,6 \text{ кг.}$$

8. Бродіння.

а). Об'єм втрат під час бродіння. Механічні втрати складають 0,6 %.

Об'єм втрат під час бродіння:

$$V_{\text{вт.бр}} = \frac{V_{\text{с.бр}} P_{\text{бр}}}{100} = \frac{743,6 \cdot 0,6}{100} = 4,46 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат під час бродіння:

$$G_{\text{вт.бр}} = \frac{G_{\text{с.бр}} P_{\text{бр}}}{100} = \frac{780,6 \cdot 0,6}{100} = 4,68 \text{ кг.}$$

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними Л. Пастера при повному зброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при зброджуванні 1 дм³ освітленого сусла, що містить 200 г/дм³ цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться така маса діоксиду вуглецю:

$$G_{\text{CO}_2(1)} = \frac{(200 - 3)46,6}{100} = 91,8 \text{ кг,}$$

а при зброджуванні всієї кількості освітленого сусла, отриманого із 1000 кг винограду, утвориться діоксиду вуглецю $G_{\text{CO}_2(2)}$:

$$G_{\text{CO}_2(2)} = \frac{G_{\text{с.бр}} G_{\text{CO}_2(1)}}{G_{\text{вгд}}} = \frac{780,6 \cdot 91,8}{1000} = 71,7 \text{ кг.}$$

в) Втрати за рахунок контракції.

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

При зброджуванні в суслі 17,7 % інвертного цукру від цукристості 20,0 % до цукристості 0,3 % міцність виноматеріалу повинна бути:

$$C_{с.вм} = (20,0 - 0,3)0,6 = 11,82 \% \text{ об.}$$

Тоді, втрати за рахунок контракції складають:

$$K_{ц} = 11,82 \cdot 0,08 = 0,95\%$$

де 0,08 — відсоток зменшення об'єму вина на кожний 1 % об. підвищення його міцності, %.

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла за рахунок контракції складають:

$$V_{кц.сус} = \frac{V_{с.бр} \cdot 0,08}{100} = \frac{743,6 \cdot 0,95}{100} = 7,03 \text{ дм}^3.$$

У масовому вимірі кількість недобродженого виноматеріалу за рахунок контракції практично не змінюється.

Кількість сусла, що надійшла на витримку на дріжджах:

$$V_{сус.вит} = V_{с.бр} - (V_{вт.бр} + V_{кц.сус}) = 743,6 - (4,46 + 7,03) = 732,1 \text{ дм}^3.$$

$$G_{сус.вит} = G_{с.бр} - (G_{вт.бр} + G_{д.в2}) = 780,6 - (4,68 + 71,7) = 704,2 \text{ кг.}$$

9. *Витримка на дріжджах.* Втрати при витримці на дріжджах складають 0,06%:

Об'єм втрат:

$$V_{вт.ос} = \frac{V_{сус.вит} \cdot P_{ос}}{100} = \frac{732,1 \cdot 0,06}{100} = 0,44 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{вт.ос} = \frac{G_{сус.вит} \cdot P_{ос}}{100} = \frac{704,2 \cdot 0,06}{100} = 0,42 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надходить на декантацію:

$$V_{дек} = V_{сус.вит} - V_{вт.ос} = 732,1 - 0,44 = 731,7 \text{ дм}^3,$$

$$G_{дек} = G_{сус.вит} - G_{вт.ос} = 704,2 - 0,42 = 703,8 \text{ кг.}$$

10. *Зняття з дріжджових осадів.* Під час зняття виноматеріалу з дріжджових осадів втрати разом із відходами складають 4,3%.

Об'єм втрат:

$$V_{вт.др} = \frac{V_{дек} \cdot P_{ос2}}{100} = \frac{731,7 \cdot 4,3}{100} = 31,5 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{вт.др} = \frac{G_{дек} \cdot P_{ос2}}{100} = \frac{703,8 \cdot 4,3}{100} = 30,3 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{вм} = V_{дек} - V_{вт.др} = 731,7 - 31,5 = 700,2 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм} = G_{дек} - G_{вт.др} = 703,8 - 30,3 = 673,5 \text{ кг.}$$

11. *Егалізація.* Під час егалізації втрати складають 0,06%:

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

Об'єм втрат:

$$V_{\text{ег}} = \frac{V_{\text{вм}} \cdot \Pi_{\text{ег}}}{100} = \frac{700,2 \cdot 0,06}{100} = 0,42 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{\text{ег}} = \frac{G_{\text{вм}} \cdot \Pi_{\text{ег}}}{100} = \frac{673,5 \cdot 0,06}{100} = 0,40 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{\text{вм.зб}} = V_{\text{вм}} - V_{\text{ег}} = 700,2 - 0,42 = 699,8 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.зб}} = G_{\text{вм}} - G_{\text{ег}} = 673,5 - 0,40 = 673,1 \text{ кг.}$$

12. Зберігання. Під час зберігання втрати складають 0,11 %.

Об'єм втрат:

$$V_{\text{вт.зб}} = \frac{V_{\text{вм.зб}} \cdot \Pi_{\text{зб}}}{100} = \frac{699,8 \cdot 0,11}{100} = 0,77 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{\text{вт.зб}} = \frac{G_{\text{вм.зб}} \cdot \Pi_{\text{зб}}}{100} = \frac{673,1 \cdot 0,11}{100} = 0,74 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на відправлення:

$$V_{\text{вм.впр}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{\text{вт.зб}} = 699,8 - 0,77 = 699,03 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.впр}} = G_{\text{вм.зб}} - G_{\text{вт.зб}} = 673,1 - 0,74 = 672,4 \text{ кг.}$$

13. Відправлення. Під час відправлення втрати складають 0,06%:

Об'єм втрат:

$$V_{\text{впр}} = \frac{V_{\text{вм.впр}} \cdot \Pi_{\text{впр}}}{100} = \frac{699,03 \cdot 0,06}{100} = 0,42 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{\text{впр}} = \frac{G_{\text{вм.впр}} \cdot \Pi_{\text{впр}}}{100} = \frac{672,4 \cdot 0,06}{100} = 0,40 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{\text{вм}} = V_{\text{вм.впр}} - V_{\text{впр}} = 699,03 - 0,42 = 698,6 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм}} = G_{\text{вм.впр}} - G_{\text{с.с}} = 672,4 - 0,40 = 672 \text{ кг.}$$

Результати розрахунків продуктів на 1 т винограду узагальнені в таблиці 4.2. Графік надходження винограду на завод наведений у таблиці 4.3.

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Таблиця 4.2 — Зведений баланс розрахунків продуктів

Прихід					Витрата				
Назва сировини	Кількість				Назва продукту	Кількість			
	на 1 т	на 1,1 тис. т	на 1 т	на 1,1 тис. т		на 1 т	на 1,1 тис. т	на 1 т	на 1,1 тис. т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	1100	—	—	Винома-теріал	672,0	739,2	698,6	76846
Сусло	—	—	750	82500	Відходи				
					Вичавки	170	187	—	—
					Гущові осадки	6,3	6,9	6,0	660
					Дріжджова гуща	30,3	33,3	31,5	3465
					Гребені	33	36,3	—	—
					Втрати				
					Подрібнен-ня	5,0	5,5	—	—
					Охолод-ження м'язги	0,87	0,96	—	—
					Відділення сусла-самопливу	2,79	3,07	—	—
					Пресування	0,87	0,96	—	—
					Відстою-вання	0,47	0,52	0,45	49,5
					Бродіння	4,68	5,15	4,46	491
					Витримка на дріжджах	0,42	0,46	0,44	48,4
					Втрати із діоксидом вуглецю	71,7	78,9	—	—
					Егалізація	0,4	0,44	0,42	46,2
					Зберігання	0,74	0,81	0,77	84,7
					Відправ-лення	0,4	0,44	0,42	46,2
					Контракція	—	—	7,03	773
<i>Усього</i>	1000	1100	750	82500	<i>Усього</i>	1000	1100	750	82500

Якщо із 1 т винограду одержується 69,86 дал виноматеріалу, то за сезон внаслідок переробки 1100 т винограду його буде вироблено:

$$69,86 \cdot 1100 = 76\ 846 \text{ дал.}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Таблиця 4.2 — Графік надходження і перероблення винограду для одержання білих сухих виноматеріалів

Дата надходження винограду на переробку		Кількість винограду кожного із сортів, які переробляються, т/добу			
місяць	число	Аліготе	Совіньйон Блан	Семільйон	Загальна кількість
Вересень	15	50	—	—	50
	16	50	—	—	50
	17	50	—	—	50
	18	50	—	—	50
	19	50	—	—	50
	20	50	—	—	50
	21	30	20	—	50
	22	—	50	—	50
	23	—	50	—	50
	24	—	50	—	50
	25	—	50	—	50
	26	—	50	—	50
	27	—	50	—	50
	28	—	50	—	50
	29	—	50	—	50
	30	—	50	50	100
Жовтень	1	—	50	50	100
	2	—	30	20	50
	3	—	—	50	50
	4	—	—	50	50
Усього	20 діб	330 т/сезон	550 т/сезон	220 т/сезон	1100 т/сезон

4.3 Розрахунки витрат допоміжних матеріалів

При виробництві білих сухих виноматеріалів передбачено використання таких допоміжних матеріалів: препарат таніну — для запобігання окислення, а також для кращого освітлення сусла, діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

На кожен 1 дм³ сусла витрачається 50 мг (0,05 г) препарату таніну. Отже, для обробки 82500 дал сусла необхідно:

$$G_{\text{тан}} = \frac{0,05 \cdot 82500}{1000} = 4,1 \text{ кг,}$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

Витрата діоксиду сірки на сульфитацію 1 дм³ сусла під час відстоювання становить 80 мг (0,08 г). Відповідно для обробки 82500 дал сусла необхідно:

$$G_{(SO_2)1} = \frac{0,08 \cdot 82500}{1000} = 6,6 \text{ кг.}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Витрата діоксиду сірки на сульфитацію 1 дм³ виноматеріалу під час егалізації становить 30 мг (0,03 г). Відповідно для обробки 77018 дал виноматеріалу необхідно:

$$G_{(SO_2)2} = \frac{0,03 \cdot 77018}{1000} = 2,3 \text{ кг.}$$

Разом сірчистого ангідриду потрібно:

$$6,6 + 2,3 = 8,9 \text{ кг.}$$

Результати розрахунків узагальнені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 — Зведений баланс розрахунків допоміжних матеріалів

Назва допоміжного матеріалу	Кількість, кг
Препарат таніну	4,1
Діоксид сірки	6,6

5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИЙМАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ВІНОГРАДУ

Потужність цеху переробки винограду складає 1100 т винограду за сезон. Середня тривалість сезону виноробства — 20 діб. Приймання винограду здійснюють протягом 10 год за добу.

Доставка винограду передбачена на автосамоскидах із причепами, які обладнані кузовами з контейнерами типу «човник».

Визначимо кількість винограду, що переробляється. Максимальна добова продуктивність заводу складає:

$$Q = \frac{B}{T} = \frac{1100}{20} = 55 \text{ т/добу,}$$

де B — загальна кількість винограду, що переробляється, т;

T — тривалість періоду переробки, діб.

Годинна продуктивність заводу становить:

$$Q_{\Gamma} = \frac{B \cdot \alpha}{T \cdot \tau} = \frac{1100 \cdot 1,4}{20 \cdot 10} = 7,7 \text{ т/год,}$$

де α — коефіцієнт нерівномірності надходження винограду протягом дня (не менше 1,4);

τ — тривалість приймання винограду за добу.

Розрахуємо необхідну кількість валкових дробарок-гребеневідокремлювачів *DVEP50* потужністю 5 т/год для переробки 55 т винограду за добу:

$$N = \frac{\alpha Q}{W \tau \gamma},$$

де Q — кількість сировини, що переробляється на добу, т;

W — потужність обладнання, т/год;

τ — тривалість роботи обладнання на добу, год;

γ — коефіцієнт використання обладнання (не менше 0,7).

$$N_{\text{д}} = \frac{1,4 \cdot 55}{10 \cdot 5 \cdot 0,8} = 1,93 \sim 2 \text{ шт.}$$

Оскільки дробарок 2, обираємо 2 бункера-живильника ВБШ-10 потужністю 10 т/год.

Вихід м'язги за даними продуктового розрахунку становить 962 кг. Кількість збідненої м'язги, що поступає на кріомацерацію, на добу складатиме:

$$Q_1 = 55 \cdot 0,962 = 52,9 \text{ т.}$$

Для кріомацерації м'язги обираємо теплообмінник *ТТОН 25/57-6,3/4,0* типу «труба в трубі» потужністю 10 т/год:

$$N_{\text{т}} = \frac{1,4 \cdot 52,9}{10 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,93 \sim 1 \text{ шт.}$$

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Для проведення *настоювання м'язги* обираємо *резервуар СЭрн16-32-ВО-01* об'ємом 1600 дал із коефіцієнтом заповнення резервуару 0,9. Тривалість *настоювання* — 12 год (0,5 доби).

Вихід м'язги з 1 т винограду становить 104,07 дал. Тоді, вихід м'язги з 1100 т винограду:

$$V_1 = 1100 \cdot 104,07 = 114\,480 \text{ дал.}$$

Кількість резервуарів розраховують за формулою:

$$N = \frac{V_1}{VK_{об}\gamma},$$

де V_1 — кількість продукту, яка повинна зберігатися в даній ємності;

V — місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал або m^3 ;

$K_{об}$ — коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період.

$$K_{об} = \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{20}{0,5} = 40,$$

де τ_1 — кількість робочих діб за весь сезон;

τ_2 — тривалість одного циклу.

$$N_{р.в} = \frac{114480}{0,9 \cdot 1600 \cdot 40} = 1,99 \sim 2 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість *пневматичних мембранних пресів PF 200* для пресування м'язги:

$$N = \frac{\alpha QZ}{V\tau\eta n},$$

де Z — тривалість робочого циклу апарату, год;

V — місткість або повний об'єм апарату, дал;

n — кількість робочих змін на добу.

Тривалість робочого циклу мембранного пресу складає 5 годин.

$$N_{ш.пр} = \frac{1,4 \cdot 22,9 \cdot 5}{40 \cdot 10 \cdot 2} = 0,20 \sim 1 \text{ шт.}$$

Для відстоювання сусла перед бродінням обираємо *резервуари СЭн10-31-ВО-01* об'ємом 1000 дал із коефіцієнтом заповнення резервуару 0,9. Тривалість відстоювання — 12 год (0,5 доби).

Вихід сусла з 1 т винограду становить 75 дал. Тоді, вихід сусла з 1100 т винограду:

$$V_2 = 1100 \cdot 75 = 82\,500 \text{ дал.}$$

$$K_{об} = \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{20}{0,5} = 40;$$

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$N_{p.v} = \frac{82500}{0,9 \cdot 1000 \cdot 40} = 3,4 \sim 4 \text{ шт.}$$

Тривалість бродіння сусла становить 9 діб. Розраховуємо необхідну кількість *бродильних апаратів* (резервуарів) *СЭрн25-32-ВО-01* місткістю 2500 дал із коефіцієнтом заповнення 0,85:

$$K_{об} = \frac{20}{9} = 2,2;$$

$$N_{б.а} = \frac{82500}{0,85 \cdot 2500 \cdot 2,2} = 17,65 \sim 18 \text{ шт.}$$

Виноматеріали після зброджування надходять на доброджування у кількості 73,2 дал з 1 т винограду. Тоді, вихід виноматеріалів із 1100 т винограду:

$$V_3 = 1100 \cdot 73,2 = 80\,520 \text{ дал.}$$

Для доброджування та освітлення обираємо *резервуари СЭн32-31-ВО-01* місткістю 3200 дал із коефіцієнтом заповнення резервуару 0,9. Тривалість освітлення — 10 діб:

$$K_{об} = \frac{20}{10} = 2;$$

$$N_{p.o} = \frac{80520}{0,9 \cdot 3200 \cdot 2} = 13,98 \sim 14 \text{ шт.}$$

Освітлені виноматеріали поступають на егалізацію у кількості 70,02 дал з 1 т винограду. Тоді, вихід виноматеріалів із 1100 т винограду:

$$V_4 = 1100 \cdot 70,02 = 77\,018 \text{ дал.}$$

Для егалізації обираємо *егалізатор СЭн25-32-ВО-01* місткістю 2500 дал із коефіцієнтом заповнення 0,85:

$$K_{об} = \frac{20}{2} = 10;$$

$$N_{p.o} = \frac{77018}{0,85 \cdot 2500 \cdot 10} = 3,6 \sim 4 \text{ шт.}$$

Для зберігання 76,85 тис. дал сусла обираємо *резервуари А9-КЕН-Е-М.00.000* місткістю 5000 дал із коефіцієнтом заповнення резервуару 1,0:

$$N_{p.з} = \frac{76846}{1 \cdot 5000} = 15,4 \sim 16 \text{ шт.}$$

Визначимо кількість резервуарів для готування дріжджового розведення. Об'єм дріжджанки визначається за формулою:

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$V_d = \frac{AV_6}{100\varphi},$$

де A — кількість дріжджового розведення, що задається, % до робочого об'єму бродильних резервуарів (3%);

V_6 — робочий об'єм бродильних резервуарів, м³;

φ — коефіцієнт наповнення дріжджанки (0,75...0,80).

Робочий об'єм бродильних резервуарів складає:

$$V_6 = 2500 \cdot 2 \cdot 0,85 = 4250 \text{ дал.}$$

Тоді

$$V_d = \frac{3 \cdot 4250}{100 \cdot 0,8} = 159,4 \text{ дал.}$$

Приймаємо 2 реактори *ВВМ-1000*.

Для приготування препарату таніну приймаємо 1 резервуар *СЭн16-32-ВО-01*.

Для дозування SO_2 в потоці застосовуємо дозуючу установку сульфїту *ВСАУ*.

Для забезпечення поточності виробництва, необхідно забезпечити насосами кожну технологічну операцію, де проводиться перекачування продукту. Тоді, відцентрові насоси *ВЦН-10* для перекачування сусла на відстоювання, для подачі освітленого сусла в бродильні апарати, для перекачування виноматеріалів на доброджування, егалізацію та зберігання. Таким чином, усього необхідно 5 насосів *ВЦН-10*.

Максимальний час роботи насосів *ВЦН-10* при подачі сусла на освітлення в кількості $750 \cdot 100 / 1000 = 75$ м³/добу складе:

$$\tau = \frac{75}{10} = 7,5 \text{ год.}$$

Для перекачування м'язги застосовуємо 2 м'язгонасоса *ПМН-28*. Максимальний час роботи насосу *ПМН-28* при подачі м'язги на пресування в кількості $416,7 \cdot 100 / 1000 = 41,67$ т/добу складе:

$$\tau = \frac{41,67}{10} \sim 4,5 \text{ год.}$$

Характеристика обраного технологічного та допоміжного обладнання наведена в таблиці 5.1 [50, 51, 57].

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 — Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№ з/п	Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/доб	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Контейнер «човник»	1	Номінальна місткість – 3,6 м ³ . Габаритні розміри: 3600×2050×700 мм. Маса – 400 кг.	—	—	Антикорозійний матеріал
2	2	Електротельфер	1	Вантажопідйомність – 2000 кг. Висота підйому – 6 м. Швидкість: підйому – 6 м/хв, пересування – 20 м/хв. Маса – 117 кг.	2,8	10	Оцинковане покриття
3	3	Бункер-живильник ВБШ-10	2	Продуктивність – 10 т/год. Місткість – 6 м ³ . Шнек: діаметр – 400 мм; крок – 280 мм; частота обертання – 7 об/хв. Габаритні розміри: 2600×3000×2145 мм. Маса – 380 кг.	1,1	10	Залізо-бетонний з харчовим покриттям
4	4	Дробарка валкова DVEP50	2	Продуктивність – 5 т/год. Швидкість двигуна – 1400 об/хв. Напруга – 240 В. Частота обертання валків – 3000 об/хв. Робоча температура – 5...45 °С. Габаритні розміри: 1450×750×1470 мм. Маса – 140 кг.	3,0	10	«GRIFO»
5	5	Транспортер стрічковий	2	Габаритні розміри: 9010×600×650 мм. Маса – 1560 кг.	1,1	10	«Завод Спецпром-маш»

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

1	2	3	4	5	6	7	8
6	6	Сульфітодозатор ВСАУ	2	Витрата сірчистого ангідриду – 0,25...7,5 кг/год. Діапазон дозування – 20...250 мг/дм ³ . Максимальна похибка дозування – ±10%. Робочий тиск діоксиду сірки – 0,1 МПа. Габаритні розміри: 815×540×1600 мм. Маса – 125 кг.	1,0	10	ПО «Грузпи- щемаш» (Тбілісі)
7	7	Насос м'язги ПМН-28	2	Робота насоса – 8 МДж·год. Подача – 32 м ³ /год. Повний напір – 0,25 МПа. Поршень: кількість – 1 шт., діаметр – 165 мм, хід – 160 мм. Число подвійних ходів поршня за хвилину – 120. Тип електродвигуна – 4A132S6Y3. Габаритні розміри: 2660×800×1450 мм. Маса – 530 кг.	5,5	4,5	ПП «Ракітов»
8	8	Теплообмінник ТТОН 25/57- 6,3/4,0	1	Площа поверхні теплообміну – 0,11 м ² . Діаметр труб, мм: зовнішній – 25, внутрішній – 57. Тиск – не більше 1,6 МПа. Температура робочого середовища: від мінус 30 до 300. Довжина теплообмінних труб – 1500 мм.	—	10	Сталевий
9	9	Резервуар для кріомацерації СЭрн16-32-ВО-01	2	Об'єм – 16 м ³ . Робочий тиск, МПа: у корпусі – 0,05, у сорочці – 0,2. Залишковий тиск – 92 КПа. Площа поверхні теплообміну – 9,1 м ² . Внутрішній діаметр – 2400 мм. Габаритні розміри: 8600×2930 мм. Маса – 3580 кг.	—	—	Сталевий емальова- ний із сорочкою

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

1	2	3	4	5	6	7	8
10	10	Прес пневматичний мембранний PF 200	1	Об'єм завантаження винограду – 40...60 т. Максимальний тиск на м'язгу – 0,15 МПа. Габаритні розміри: 7017×2666×2400 мм. Маса – 7050 кг.	14,7	10	«Della Tofola»
11	11	Насос відцентровий ВЦН-10	6	Робота насоса – 2 МДж·год. Подача – 10 м ³ /год. Висота самовисмоктування – 2,5 м. Діаметр усмоктувального патрубку, мм: зовнішній – 38, внутрішній – 32. ККД – 36,3%. Тип електродвигуна – 4А80В2У31М2081. Габаритні розміри: 1205×380×733 мм. Маса – 95 кг.	2,2	7,5	ПП «Ракітов»
12	12	Резервуар-відстійник СЭн10-31-ВО-01	4	Об'єм – 10 м ³ . Робочий тиск – 0,05 МПа. Робоча температура і припустима температура стінок – від -20 °С до +70 °С. Внутрішній діаметр – 2000 мм. Габаритні розміри: 2610×3780 мм. Маса – 2570 кг.	—	—	Сталевий емальований
13	13	Резервуар для приготування таніну СЭн16-32-ВО-01	1	Об'єм – 16 м ³ . Робочий тиск – 0,6 МПа. Внутрішній діаметр – 2400 мм. Габаритні розміри: 4720×2930 мм. Маса – 3160 кг.	—	—	Сталевий емальований із мішалкою
14	14	Бродильний апарат СЭрн25-32-ВО-01	18	Об'єм – 25 м ³ . Робочий тиск, МПа: у корпусі – 0,05, у сорочці – 0,2. Залишковий тиск – 92 КПа. Площа поверхні теплообміну – 12,9 м ² . Внутрішній діаметр – 2400 мм. Габаритні розміри: 5960×2930 мм. Маса – 5520 кг.	—	—	Сталевий емальований із сорочкою

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

1	2	3	4	5	6	7	8
15	15	Реактор для приготування дріжджової розводки ВВМ-1000	2	Ємність: геометрична – 1,36 м ³ ; корисна – 1 м ³ . Тиск пари у корпусі та у сорочці – 0,3 МПа. Габаритні розміри: 1450×2550 мм. Маса – 1210 кг.	1,7	8	Україна
16	16	Резервуар для доброджування СЭн32-31-ВО-01	14	Об'єм – 32 м ³ . Робочий тиск – 0,05 МПа. Робоча температура і припустима температура стінок – від -20 °С до +70 °С. Внутрішній діаметр – 3200 мм. Габаритні розміри: 3730×5010 мм. Маса – 7065 кг.	—	—	Сталевий емальований
17	17	Егалізатор СЭн25-32-ВО-01	4	Об'єм – 25 м ³ . Робочий тиск – 0,6 МПа. Внутрішній діаметр – 2400 мм. Габаритні розміри: 6620×2930 мм. Маса – 4360 кг.	2	8	Сталевий емальований із мішалкою
18	18	Резервуар для зберігання виноматеріалів А9-КЕН-ВРН.30.000	16	Об'єм – 50 м ³ . Робочий тиск – 0,05 МПа. Площа поверхні теплообміну – 46 м ² . Внутрішній діаметр – 3000 мм. Висота – 8350 мм. Маса – 9950 кг.	—	—	Нержавіюча сталь; із термоізоляцією та сорочками

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

6 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

У цеху переробки винограду для отримання білих сухих виноматеріалів неокисненого типу в якості допоміжних матеріалів застосовується препарат галатаніну та сірчистий ангідрид. Тривалість роботи цеху становить 10 діб. Площу складських приміщень визначаємо за формулою [53, 54]:

$$F = \frac{PZ}{BK_n},$$

де P — кількість надходження вантажів на склад, т;

Z — тривалість зберігання вантажів на складі, діб;

B — норма навантаження на одиницю складської площі (1,5...1,8), т/м²;

K_n — коефіцієнт використання складської площі (0,5...0,75).

Препарат галатаніну постачається на завод автомобільним транспортному вигляді гранул у пакетах вагою 1 кг і зберігається на піддонах в штабелях у сухому місці за кімнатної температури. Якщо кількість галатаніну, необхідна для обробки сусла, згідно з продуктовим розрахунком становить 4,1 кг (0,0041 т), площа складу для зберігання препарату таніну повинна бути:

$$F_1 = \frac{0,0041 \cdot 10}{1,6 \cdot 0,5} = 0,051 \text{ м}^2.$$

Рідкий сірчистий ангідрид доставляють на завод залізничним або автомобільним транспортом у спеціальних сталевих балонах і зберігають під тиском 0,6 МПа. Витрати згідно з продуктовим розрахунком складають 8,9 кг (0,0089 т). Тоді площа складу для зберігання сірчистого ангідриду становитиме:

$$F_2 = \frac{0,0089 \cdot 10}{1,6 \cdot 0,5} = 0,11 \text{ м}^2.$$

					<i>Розрахунки площ складських приміщень</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ВІНОМАТЕРІАЛІВ СУХИХ БІЛИХ ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основним завданням технохімічного і мікробіологічного контролю є спостереження за технологічним процесом, а саме: перевірка дотримання вимог технологічних інструкцій, що діють, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилень від нормального протікання технологічного процесу для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції високої якості.

Хімічну лабораторію розміщують в основному виробничому корпусі заводу на першому або другому поверсі. Найкраща сторона для розміщення лабораторії — північна або північно-східна. Лабораторія, як правило, складається із наступних кімнат: кімнати для аналітичних робіт, вагової, поляриметричної, комори, кімнати для підготовки проб, кабінету завідуючої лабораторією, кімнати для мікробіологічних робіт.

Основними меблями лабораторії є робочі столи, на яких проводять аналізи, та витяжні шафи. Лабораторні столи повинні бути обладнані водопроводом, каналізацією, електричним струмом і газом. Над столами розміщують електролампи.

У ваговій повинна бути хоча б одна капітальна стіна, до якої не прилягають приміщення з обладнанням. До такої стіни на кронштейнах прикріплюють мармурові плити для встановлення на них ваг. Кількість їх визначають із розрахунку: одні ваги на трьох працюючих лаборантів.

Мікробіологічні аналізи проводять в окремому приміщенні, де є бокс, термостат, робоче місце для мікроскопування та стіл для оформлення документів.

Приміщення лабораторії має бути світлим, просторим. У ньому не можна допускати вібрації працюючого виробничого обладнання. У лабораторію не повинні потрапляти пил і димові гази.

Колір стін і стелі повинен сприяти доброму відбиттю світла й не змінюватися від пари, яка виділяється при аналізах. Найсприятливішими є світлі теплі тони. Стіни на висоту 2 м від підлоги рекомендується покривати світлими олійними фарбами або білою плиткою. Двері, вікна та стелі фарбують у білий колір. Підлоги в лабораторії покривають кислото- та вогнестійким матеріалом найкраще метлаською плиткою. Опалення в лабораторії передбачають переважно водяне; температура повітря в лабораторних приміщеннях 18-20 °С.

Припливно-витяжна вентиляція має забезпечувати трикратний обмін повітря в усіх приміщеннях лабораторії.

Схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва виноматеріалів сухих білих наведено в таблиці 7.1 [8, 59].

					<i>Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення</i>	Арк. 50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Таблиця 7.1 — Технохімічний та мікробіологічний контроль
виробництва виноматеріалів сухих білих*

Об'єкт контролю	Порядок відбору проб	Періодичність контролю	Показник, що контролюється	Норма або технологічні показники	Методи і способи контролю
1	2	3	4	5	6
Виноград	Кожна транспортна ємність	У кожній транспортній ємності	Ампелографічний сорт	—	ДСТУ 2366 [15]
			Якість, механічний склад грона: наявність засохлих, пошкоджених шкідниками та хворобами ягід, %, не більше	10	ДСТУ 2366 [15]
			Масова концентрація цукрів, г/дм ³	170-200	ДСТУ 7669 [33]
			Масова концентрація титрованих килот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	6-9	ДСТУ 4112.13 [17]
М'язга під час кріомацерації	Ємність для кріомацерації	У кожній ємності	Температура кріомацерації, °С	8-10	Термометр
			Час витримування, годин, не більше	12	Годинник
Сусло під час відстоювання	Ємність для відстоювання	У кожній ємності	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	170-200	ДСТУ 4112.5 [26]
			Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³	50-150	ДСТУ 4112.25 [19]

1	2	3	4	5	6
			Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	6-9	ДСТУ 4112.13 [17]
			Час відстоювання, годин, не більше	24	Годинник
Чиста культура дріжджів	Виробнича розводка	Перед введенням у сусло	Фізіологічний стан дріжджів	Активний	ИК 10-04-05-40 [37]
			Об'ємна частка етилового спирту, %	Фактично	ДСТУ 4112.3 [25]
			Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний, г/дм ³	Фактично	ДСТУ 4112.5 [26]
Сусло під час бродіння	Резервуар для бродіння	У кожному резервуарі	Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	6-9	ДСТУ 4112.13 [17]
			Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³	фактично	ДСТУ 4112.25 [19]
			Температура, °С, не більше	20	Термометр
			Стан дріжджових клітин	Активний	Мікроскопіювання

1	2	3	4	5	6
Виноматеріали, зняті з дріжджів	Ємність для доброджуван- ня	У кожній ємності	Об'ємна частка етилового спирту, %	9-14	ДСТУ 4112.3 [25]
			Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний, г/дм ³ , не більше	3	ДСТУ 4112.5 [26]
			Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5-8	ДСТУ 4112.13 [17]
			Масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	0,8	ДСТУ 4112.14 [18]
			Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше: - загальної - вільної	200 20	ДСТУ 4112.25 [19]
			Масова концентрація приведеного екстракту, г/дм ³ , не менше	15	ДСТУ 7278 [31]

1	2	3	4	5	6
			Масова концентрація заліза, мг/кг	3-15	ДСТУ 4112.30 [20]
Виноматеріали на зберіганні	Ємність для зберігання	У кожній ємності	Масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	0,8	ДСТУ 4112.14 [18]
			Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше:		ДСТУ 4112.25 [19]
			- загальної	200	
			- вільної	20	
			Колір	Від світло-солом'яного із зеленуватим відтінком до світло-золотистого	Органо-лептично
			Смак та аромат	Відповідає сорту винограду	Органо-лептично
Мікробіологічний стан	Здоровий	ИК 10-04-05-40 [37]			
Температура, °С	10-15	Термометр			

Метрологічне забезпечення виробництва – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує з потрібною точністю визначення характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти значного підвищення якості продукції, а також зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво.

					<i>Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Вимірювання на виробництві призначені для отримання інформації про стан технологічного процесу.

Заходи з метрологічного забезпечення виробництва наведені в таблиці 7.2 [13, 35, 62].

Таблиця 7.2 — Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва виноматеріалів сухих білих

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування винограду	Ваги автоматичні автомобільні «Оптима». Виробник ТОВ «Техноваги», Україна. ДСТУ EN 45501:2007	30...100 т	± 0,5%
2	Визначення масової частки сухих речовин винограду, сусла та виноматеріалів	Рефрактометр портативний автоматичний PAL-BX. Виробник «АТАГО», Японія. ДСТУ 9006:2020	0...60%	± 0,2%
3	Визначення масової концентрації титрованих кислот винограду, сусла та виноматеріалів	Вимірювач винної кислоти ACID 2. Виробник «АТАГО», Японія. ДСТУ	1,0...40 г/дм ³	± 0,1%
4	Визначення температури м'язги та зберігання виноматеріалів	Біметалевий термометр типу ТБ. Виробник ПАО «Склоприбор», Україна. ДСТУ EN 60584-1:2016	0...+250 °С	1,0
5	Контролювання часу настоювання м'язги та відстоювання сусла	Реле часу електронне «SIRIUS». Виробник «Siemens», Німеччина. ДСТУ 3501-97	0,5 сек...100 год	1,0
6	Дозування діоксиду сірки	Сульфітодозатор ВСАУ. Виробник ПО «Грузпищемаш», Тбілісі	20...250 мг/дм ³	± 10%
7	Визначення температури бродіння	Манометричний термометр типу ТКП-160. Виробник «Maschinenfabrik», Німеччина. ДСТУ EN 60584-1:2016	-25...+75 °С	1,5-2,5

8 ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ

Промислова санітарія — це система організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на попередження або зменшення впливу на робітників та продукцію шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Умови промсанітарії повинні забезпечуватися на кожному етапі виробництва, починаючи від збирання та переробки винограду.

Територія підприємства повинна бути огорожена, упорядкована та озеленена. Під'їзні шляхи, проїзди, проходи та площадки на території підприємства повинні регулярно очищуватися від сміття. У літню пору під'їзні шляхи, проїзди та проходи необхідно поливати, а в зимову — очищувати від снігу та льоду і посипати піском. За зеленими насадженнями повинен забезпечуватися систематичний догляд.

Водостоки для відведення атмосферних і талих вод необхідно регулярно прочищати та підтримувати у справному стані.

Збір відходів і сміття повинен відбуватися регулярно. Для цього необхідно використовувати металеві контейнери, розташовані не менше ніж 25 м від виробничих будівель, а також смітєві ящики та урни. Після розвантаження усі контейнери (ящики, урни) повинні піддаватися миттю з подальшою дезінфекцією розчином хлорного вапна концентрацією 10 г/100 см³. Площадки, на яких розташовані смітєзбірники для відходів та сміття, повинні підлягати прибиранню не рідше 1 разу на 2 дні з наступною дезінфекцією їх розчином хлорного вапна.

Туалети та підходи до них повинні постійно триматися в чистоті та щоденно дезінфікуватися розчином хлорного вапна концентрацією 0,5 г/100 см³ або іншими рівноцінними дезінфікуючими засобами.

Підприємство повинно бути обладнане системою господарсько-питного водопостачання, роздільними системами побутової та виробничої каналізації. Артезіанські свердловини та запасні резервуари води повинні мати зони санітарної охорони.

У кожному виробничому цесі або відділенні повинні бути встановлені раковини для миття рук із підведеною до них гарячою та холодною водою.

У всіх виробничих та підсобних приміщеннях повинно максимально використовуватися природне освітлення. Захаращення світлових прорізів виробничим обладнанням, тарою тощо як ззовні, так і зсередини не дозволяється.

Скло вікон повинне очищатися по мірі їх забруднення, але не рідше 1 разу на квартал. Розбите скло підлягає негайній заміні.

Освітлювальні прилади та арматуру необхідно тримати в чистоті та протирати не рідше одного разу на тиждень.

Побілка та фарбування всіх приміщень повинні проводитися по мірі забруднення, але не рідше одного разу на рік. При появі вогкості та плісняви стіни, кути, стелі перед побілкою необхідно обробляти протигрибковими антисептиками, дозволеними до використання Мінздравом.

Поточне прибирання виробничих приміщень повинне проводитися щоденно в перервах між змінами та після закінчення роботи. По завершенню

					Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прибирання інвентар необхідно промивати водою та дезінфікувати розчином хлорного вапна концентрацією 1 г/100 см³.

На вході у виробничі приміщення заводу повинні знаходитися пристосування для очищення взуття від бруду та пилу: решітки, скребки, килимки, щітки тощо.

Перед сезоном виноробства необхідно проводити спеціальну санітарну обробку і підготовку виробничих приміщень і обладнання.

Сировина, що поступає на переробку, повинна бути здоровою та зрілою, для цього при збиранні винограду відбувається його сортування. З моменту збору до надходження у виробництво виноград можна зберігати не більше 4 годин. Тара для збирання повинна бути чистою і сухою. Її необхідно систематично промивати гарячою водою з додаванням соди, а для дезінфекції кошиків застосовувати розчини сірчаної кислоти в концентрації 300-1000 мг/дм³ SO₂.

Виробничі цехи повинні відповідати санітарним нормам проектування. У всі приміщення підводиться водопровідна мережа для ретельної санітарної обробки підлог, панелей, стін і устаткування. При переробці сировини приміщення забруднюються м'язгою і суслом, які є гарним живильним середовищем для мікроорганізмів. Саме тому, підлогу у виробничих відділеннях, особливо в пресовому, потрібно мити 2-3 рази на день.

У бродильних приміщеннях виділяється значна кількість вуглекислого газу. Для його видалення повинні бути встановлені вентиляційні отвори і витяжна вентиляція.

Усе обладнання необхідно ретельно ошпарювати гострою парою після закінчення кожної зміни або обробляти сірчистою кислотою (1 г/дм³) та 0,5 %-ним розчином каустичної соди, а усі комунікації для транспортування м'язги, сусла і виноматеріалів — періодично дезінфікувати.

При подрібненні грон винограду мікроорганізми, що знаходяться на ягодах і гребнях, переходять у сусло. Частина з них, чутлива до кислотності, а також до великих концентрацій цукру, гине, решта ж кислотостійких мікроорганізмів — продовжують розвиватися. Висока температура сприяє прискоренню розмноження, і теплою осінню може початися бродіння м'язги до пресування. Саме тому, необхідно дотримуватися температурного режиму на усіх стадіях виробництва, підтримувати належний санітарний стан на підприємстві та проводити систематичний мікробіологічний контроль.

У бродильному відділенні на якість продукції впливає чистота і активність дріжджовий розведення, а також температура бродіння, тому її строго контролюють.

Для знищення цвілевих грибів на винних заводах необхідно періодично провітрювати приміщення, білити стіни й стелі вапном з додаванням 0,5% мідного купоросу, облицьовувати стіни кахельним плитками.

Важливе значення для столових виноматеріалів мають заходи попередження розвитку плівчастих дріжджів, оскільки чим менше спирту містить виноматеріал, тим більше він схильний до зараження. По закінченню

					Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бродиння виноматеріали потрібно відразу ж зберігати в налитих доверху резервуарах, тобто, за повної відсутності кисню.

Боротьба з дріжджами роду *Mycoderma* ґрунтується на зберіганні вина без доступу повітря і застосуванні сірчистого ангідриду. Для боротьби з дріжджами *Apiculatus* застосовують сірчистий ангідрид з розрахунку 75-100 мг/дм³ з подальшим відстоюванням сусла. Дієвими профілактичними заходами проти дріжджів *Brettanomyces* також є сульфитація сусла з розрахунку 100-150 мг/дм³.

Для запобігання розвитку оцтовокислих бактерій необхідна попередня сульфитація вина. На початковій стадії захворювання можна застосовувати пастеризацію (протягом 5-15 хв при температурі 60-70 °С) або сульфитувати (60-70 мг/дм³), після чого виноматеріали необхідно профільтрувати та оклеїти.

Молочнокисле скисання вина можна запобігти шляхом суворого дотримання технологічних режимів і вимог до санітарного стану винзаводу. Сусло сульфитують при відстоюванні (100-150 мг/дм³), бродиння проводять чистими культурами за більш низьких температур і зброджують виноматеріали повністю.

Профілактичними заходами проти захворювання вин мишачим присмаком є підтримання абсолютної чистоти на виробництві, введення сірчистого ангідриду (100-150 мг/дм³) при відстоюванні сусла і своєчасне внесення розводки чистої культури дріжджів. На початковій стадії захворювання виноматеріали можна виправляти підвищеними дозами сірчистого ангідриду або пастеризацією з подальшим оклеюванням і фільтрацією.

Профілактичними засобами проти турну є відстоювання сусла протягом 14-18 год з попередньої сульфитацією, застосування чистих культур дріжджів і ведення технологічного процесу за низьких температур.

Профілактика прогіркання вина зводиться до підкислення слабокислого сусла, підтримці низької температури, сульфитації або обкурювання сусла перед бродинням і застосування чистої культури дріжджів, адаптованих до сірчистої кислоти [52].

					Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО

Енергетичне господарство — дуже специфічний підрозділ, який водночас є і складовою частиною підприємства, і входить до складу енергогосподарства відповідного регіону, територіально й енергетично пов'язаного з електроенергетичною системою. До енергогосподарства виноробного підприємства відносяться установки, обладнання, цехові і заводські мережі, розподільчі пристрої, перетворювальні й генеруючі енергоустановки тощо.

У технологічному відношенні енергогосподарство підприємства підрозділяється на:

- виробничу частину, до якої належать генеруючі, перетворювальні, утилізаційні й акумулюючі енергоустановки (заводські електростанції, котельні, компресорні, насосні установки, установки з виробництва холоду тощо);
- передавальну і розподільну частини, до яких відносять цехові і загальнозаводські мережі та розподільні пристрої;
- споживаючу частину, до якої належать різноманітне обладнання, що використовує електроенергію.

Організація системи енергетичного господарства підприємства може бути централізованою, децентралізованою або змішаного типу.

Нормування енергоспоживання полягає у визначенні максимально допустимих витрат на відповідну облікову одиницю. Норми повинні відображати прогресивний рівень використання енергії, що відповідає передовій технології й організації виробництва. Норми енергоспоживання розраховують як питомі витрати енергії на одиницю продукції, робочі місця, агрегати, а також за дільницями, цехами і за підприємством загалом.

Основними завданнями енергетичного господарства підприємства є:

- забезпечення підприємства всіма видами енергії за визначеними у державі тарифами (цінами);
- найбільш економічне використання енергії;
- впровадження нового енергозберігаючого обладнання та установок;
- підвищення продуктивності праці та зниження собівартості продукції енергетичного господарства;
- забезпечення виконання правил та норм експлуатації й ремонтів енергетичного обладнання підприємства [61].

9.1 Водопостачання та водовідведення

Виноробні підприємства є великими споживачами питної та технічної води. Вона витрачається на миття обладнання, підготовку допоміжних матеріалів, господарсько-побутові потреби тощо.

Витрати води на технологічні потреби та кількість стоків, що при цьому утворюються, розраховують відповідно до прийнятої технологічної схеми для кожної стадії виробництва, яка пов'язана із використанням води.

Витрати води на питні потреби розраховуються за формулою [50]:

$$Q_{\text{пит}} = KNgLn,$$

					<i>Інженерні системи та енергетичне господарство</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

де К — коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води = 3;
 N — кількість працюючих на зміну, чол.;
 g — норма споживання води за зміну = 25 дм³/чол.;
 L — кількість робочих днів на рік, діб;
 n — кількість змін.

$$Q_{\text{пит}} = 3 \cdot 7 \cdot 25 \cdot 20 \cdot 2 = 21000 \text{ дм}^3 = 21 \text{ м}^3.$$

Витрати води на користування душовими розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{душ}} = 0,75gaNL,$$

де а — коефіцієнт, що враховує кількість працюючих душових = 1;
 g — норма витрати води на одну душову сітку = 200 дм³/год.

$$Q_{\text{душ}} = 0,75 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 7 \cdot 20 = 21000 \text{ дм}^3 \\ = 21 \text{ м}^3 (10,5 \text{ м}^3 \text{ холодної та } 10,5 \text{ м}^3 \text{ гарячої}).$$

Кількість води, що витрачається на промивання 170 кг вичавок:

$$Q_{\text{вич}} = 0,17 \cdot 300 \cdot 1,2 = 61,2 \text{ м}^3.$$

Кількість холодної води, що витрачається на миття обладнання:

бункер-живильник — $200 \cdot 6 \cdot 2 = 2,4 \text{ м}^3$;
 дробарка-гребенеvidокремлювач — $800 \cdot 2 = 1,6 \text{ м}^3$;
 прес — $800 \cdot 1 = 0,8 \text{ м}^3$;
 теплообмінник — $400 \cdot 1 = 0,4 \text{ м}^3$;
 насоси — $160 \cdot 8 = 1,28 \text{ м}^3$;
 транспортер — $2 \cdot 33,5 \cdot 2 = 0,134 \text{ м}^3$;
 резервуари — $0,8 \cdot 1600 \cdot 3 = 3,84 \text{ м}^3$;
 $1,2 \cdot 1000 \cdot 4 = 4,8 \text{ м}^3$;
 $0,8 \cdot 2500 \cdot 22 = 44 \text{ м}^3$;
 $0,8 \cdot 3200 \cdot 14 = 35,84 \text{ м}^3$;
 $0,6 \cdot 5000 \cdot 16 = 48 \text{ м}^3$;
 разом — $136,5 \text{ м}^3$.

Кількість гарячої води, що витрачається на миття обладнання:

бункер-живильник — $150 \cdot 6 \cdot 2 = 1,8 \text{ м}^3$;
 дробарка-гребенеvidокремлювач — $600 \cdot 2 = 1,2 \text{ м}^3$;
 прес — $600 \cdot 1 = 0,6 \text{ м}^3$;
 теплообмінник — $200 \cdot 1 = 0,2 \text{ м}^3$;
 насоси — $160 \cdot 8 = 1,28 \text{ м}^3$;
 транспортер — $1 \cdot 33,5 \cdot 2 = 0,067 \text{ м}^3$;
 резервуари — $0,6 \cdot 1600 \cdot 3 = 2,88 \text{ м}^3$;
 $0,8 \cdot 1000 \cdot 4 = 3,2 \text{ м}^3$;
 $0,6 \cdot 2500 \cdot 22 = 33 \text{ м}^3$;
 $0,6 \cdot 3200 \cdot 14 = 26,88 \text{ м}^3$;
 $0,5 \cdot 5000 \cdot 16 = 40 \text{ м}^3$;
 разом — 106 м^3 .

Загальні витрати води зведені в таблиці 9.1.

					Інженерні системи та енергетичне господарство	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Таблиця 9.1 — Загальні витрати води

Технічна операція	Х-р забору води	Температура °С	Витрата води, м ³		Джерело водопостачання і потреба			Викиди в стоки, м ³ , за категоріями				Режим викидів
			гаряча	холодна	водопровідна	артезіанська	оборотна	I	II	III	IV	
Питні потреби	Безперервний	20	21	—	21	—	—	—	21	—	—	—
Душові	Безперервний	20-40	10,5	10,5	21	—	—	—	21	—	—	—
Промивання вичавок	Періодичний	20	61,2	—	61,2	—	—	—	—	61	—	—
Миття бункерів	Безперервний	12; 65	2,4	1,8	—	—	4,2	—	—	—	4,2	Періодично
Миття дробарок	Безперервний	12; 65	1,6	1,2	—	—	2,8	—	—	—	2,8	Періодично
Миття пресу	Безперервний	12; 65	0,8	0,6	—	—	1,4	—	—	—	1,4	Періодично
Миття теплообмінника	Безперервний	12; 65	0,4	0,2	—	—	0,6	—	—	—	0,6	Періодично
Миття насосів	Безперервний	12; 65	1,28	1,28	—	—	2,6	—	—	—	2,6	Періодично
Миття резервуарів	Безперервний	12; 65	137	106	—	—	242	—	—	—	242	Періодично
Охолодження сула	Безперервний	10-12	80	—	—	80	—	—	—	—	—	—
<i>Разом</i>	—	—	316	122	103	80	254	—	42	61	254	—

9.2 Розрахунки витрат пари

Витрати пари розраховуються для кожної відповідної технологічної операції складанням теплових балансів.

Кількість пари визначається за формулою [50]:

$$D = \frac{Gc(t_{\text{п}} - t_{\text{к}})}{i_{\text{п}} - i_{\text{к}}},$$

де G — кількість продукту, кг;
 c — теплоємність пари (4,19);
 $t_{\text{п}}$ — початкова температура, °С;
 $t_{\text{к}}$ — кінцева температура, °С;
 $i_{\text{к}}$ — теплоємність конденсату, кДж/кг (428,6);
 $i_{\text{п}}$ — теплоємність пари, кДж/кг (2687).

Кількість пари, необхідної для нагрівання води:

$$D_{\text{в}} = \frac{121600 \cdot 4,19 \cdot (65 - 12)}{2687 - 428,6} = 11957 \text{ кг.}$$

На пропарювання дріжджових резервуарів витрачається 400 кг пари, а на стерилізацію 10312 дал сусла при приготуванні дріжджів: $10312 \cdot 1,4 = 14438$ кг.

Загальні витрати пари зведені в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 — Загальні витрати пари

Технічна операція	Параметри пари		Тривалість споживання, год	Витрата пари, кг	Тривалість виділення конденсату протягом доби, год	Кількість конденсату, кг
	Тиск, МПа	Температура, °С				
Нагрівання води	0,05	120	2	11957	2	—
Пропарювання дріжджанок	0,05	120	2	400	2	400
Стерилізація сусла	0,05	160	2,5	14438	2,5	14438
Пропарювання ємнісного обладнання	0,05	120	2	2660	2	2660
Втрати в навколишнє середовище (10% від загальних витрат)	—	—	—	2945	—	—
<i>Разом</i>	—	—	8,5	32400	8,5	17498

9.3 Розрахунки витрат холоду

Холод витрачається на кріомацерацію м'язги, охолодження сусла при відстоюванні та бродінні.

Потреба в холоді визначається за формулою [50]:

$$Q = \frac{cVd\rho K}{1000},$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

де c — теплоємність;
 V — об'єм матеріалу, дм^3 ;
 d — масова частка сухих речовин, %;
 ρ — густина, г/см^3 ;
 K — ступінь зброджування сусла (0,5).

Необхідна кількість холоду для криомацерації м'язги:

$$Q_m = \frac{3,96 \cdot 114480 \cdot 1,085 \cdot 19 \cdot 0,5}{1000} = 5897 \text{ кДж.}$$

Необхідна кількість холоду для охолодження сусла:

$$Q_m = \frac{3,96 \cdot 82500 \cdot 1,085 \cdot 19 \cdot 0,5}{1000} = 3367 \text{ кДж.}$$

Загальні витрати холоду зведені в таблиці 9.3.

Таблиця 9.3 — Загальні витрати холоду

Технологічна операція	Температура продукту, °С	Холодоагент		Тривалість охолодження, год	Витрата холоду, кДж	
		Найменування	Температура, °С		годинна	добова
Кріомацерація м'язги	10	розсіл	-10	12	5897	70764
Відстоювання сусла	12	охолоджена вода	+2 +5	12	3367	40404
Бродіння сусла	14	охолоджена вода	+2 +5	216	3367	727272
Втрати в навколишнє середовище (40% від загальних витрат)	—	—	—	—	5052	335376
<i>Разом</i>	—	—	—	—	17683	1173816

9.4 Розрахунки витрат електроенергії

Витрати електроенергії розраховуються згідно з потужністю та тривалістю роботи всіх електродвигунів та оформлюються у вигляді таблиці 9.4. Дані для розрахунку містяться в таблиці специфікації технологічного обладнання (див. табл. 5.1).

Таблиця 9.4 — Загальні витрати електроенергії

					Інженерні системи та енергетичне господарство	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

№ з/п	Найменування обладнання	Встановлена кількість електродвигунів, шт.	Паспортна потужність електродвигуна, кВт		Коефіцієнт використання	К-ть одночасно працюючого обладнання, шт.	К-ть годин роботи за добу	Витрати електроенергії за добу, кВт/добу
			один	заг.				
1	Електротельфер	1	2,8	2,8	0,8	1	10	22,4
2	Бункер-живильник	2	1,1	2,2	0,8	2	10	17,6
3	Дробарка валкова	2	3,0	6,0	0,8	2	10	48,0
4	Транспортер стрічковий	2	1,1	2,2	0,8	1	10	8,8
5	Сульфітодозатор	2	1,0	2,0	0,8	1	10	8,0
6	М'язгонасос	2	5,5	11,0	0,8	1	4,5	19,8
7	Прес пневматичний	1	14,7	14,7	0,8	1	10	117,6
8	Насос відцентровий	6	2,2	13,2	0,8	1	7,5	13,2
9	Дріжджанка	2	1,7	3,4	0,8	2	8	21,8
10	Егалізатор	4	2,0	4,0	0,8	4	8	51,2
	<i>Разом</i>	20	—	57,5	—	12	80	328,4

9.5 Розрахунки витрат повітря та діоксиду вуглецю

Стиснене повітря витрачається на пресування м'язги у мембранному пресі та розведення чистої культури дріжджів. Загальні витрати стисненого повітря зведені в таблиці 9.5.

Таблиця 9.5 — Загальні витрати стисненого повітря

Технологічна операція	Тиск повітря, МПа	Витрата повітря, м ³		Примітка
		годинна	добова	
Пресування м'язги	0,15	15	360	Механічне очищення повітря
Розмноження чистої культури дріжджів	0,05	20	480	
Дріжджогенерування	0,05	320	7680	
<i>Разом</i>	—	355	8520	—

10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

10.1 Енергозбереження на виробництві.

Енергія потрібна на всіх проміжних етапах виробництва виноматеріалів. Основна енергія, що використовується, — електрична (більше 90%). Звичайна виноробня споживає, у середньому, 11 кВт·год/дал електроенергії.

Електроенергія необхідна для виробництва холоду, одержання стисненого повітря, роботи електродвигунів насосів, вентиляторів, а також приводів мішалок і транспортерів, вмикання електроприводів й управління ними, функціонування лінії зв'язку, для обробки даних, освітлення тощо.

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

Іншим вирішальним фактором є якість вина: більш висока якість потребує більше електроенергії, переважно у зв'язку з інтенсивнішим охолодженням.

Існує багато способів заощадження енергії на підприємстві.

1. *Освітлення.* Один із найдієвіших і найпростіших методів енергозбереження — раціональне використання як природного, так і штучного освітлення. Для цього необхідно:

- пофарбувати стіни та стелю в світлі тони — це збільшить відбивну здатність поверхонь, що, у свою чергу, підвищить рівень освітленості приміщення;
- замінити лампи накалювання на світлодіодні або денного світла;
- максимально задіяти відбивні елементи в конструкції приміщень для того, щоб підвищити ступінь освітленості за рахунок підвищення частки розсіяного світла.

Завдяки таким простим методам економії, підприємство може скоротити витрати електроенергії до 15%.

2. *Накопичення холоду.* Близько 45% усієї електроенергії використовується для охолодження суслу й виноматеріалів на всіх етапах виробництва. Особливо актуальним це є для виробництва білих столових виноматеріалів неокисненого типу, оскільки холод використовується практично на кожному етапі.

Система накопичення холоду заснована на використанні матеріалу з фазовим переходом і являє собою сферичні вузли. Ці вузли встановлені в резервуарі із замороженою водою як джерелом охолодження. Воду краще заморожувати в період більш дешевого споживання електроенергії — наприклад, вночі. Запас охолоджувальної енергії використовується пізніше, у період найбільшої потреби охолодження або при зупинці виробництва холоду у зв'язку з технічними негараздами. При використанні даної технології потребу в електроенергії можна зменшити до 70%.

Крім того, при роботі установок лише в нічний час витрати на електроенергію зменшуються в 1,5-2 рази.

3. *Нагрівання води або повітря.* Гаряча вода необхідна для миття резервуарів, дозуючих пристроїв, трубопроводів тощо. Для її нагрівання можна використовувати декілька систем.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Сонячне тепло для нагрівання води. Високоєфективні сонячні колектори (батареї) оснащені спеціальним склом, яке забезпечує перенесення енергії більше 92%. Можливі збереження будуть залежати від бажаного ступеня охоплення сонячної енергії. Економія зазвичай складає 50-70 %, залежно від погодних умов, що, таким чином, дозволяє скоротити споживання енергії бойлером, зменшивши витрати органічного палива та виділення CO₂.

Рекуперація тепла з повітряних компресорів. Більша частина електроенергії, що використовується повітряними компресорами, перетворюється на тепло. У багатьох випадках системою рекуперації можна рекуперувати більшу частину теплової енергії, знаходячи їй належне застосування: нагріваючи за необхідності повітря або воду. Є дві системи рекуперації.

1. Нагрівання повітря: рекупероване тепло можна використовувати для обігріву приміщення, наприклад. Стиснення повітря в компресорі супроводжується виділенням тепла. Єдина модифікація, що може знадобитися, — додавання трубопровідної системи та ще одного вентилятору для управління завантаженням труб та попередженням зворотного тиску на вентилятор, що охолоджує компресор.
2. Нагрівання води: щоб одержати гарячу воду можна використовувати теплообмінник для виведення надлишку тепла від охолоджувачів, які є в компресорах із повітряним або водяним охолодженням.

Таким чином, основними напрямками економії енергоресурсів є: удосконалення технологічних процесів та обладнання, зниження прямих витрат паливно-енергетичних ресурсів, структурні зміни в технології виробництва, покращення якості палива та енергії, організаційно-технічні заходи [4, 45, 53].

10.2 Ресурсозбереження на виробництві.

Раціональне використання матеріальних ресурсів є однією із важливих конкурентних переваг підприємства, а основні задачі реалізації ресурсозберігаючої політики полягають у наступному:

- забезпеченні конкурентної спроможності продукції (виноматеріалів);
- ліквідації невиробничих витрат матеріальних ресурсів, пов'язаних із випуском низькоякісної, технічно недосконалої та неконкурентоспроможної продукції;
- оптимізації структури споживання ресурсів на основі введення нових проектних, конструкторських та технологічних рішень, які дозволяють підвищити комплектність використання матеріальних ресурсів, використання економічних і нетрадиційних видів матеріалів та джерел енергії;
- розширенні використання вторинних ресурсів та супутніх продуктів, організація повної переробки виробничих відходів та матеріалів, збільшення збору та утилізації побутових відходів;

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

- скороченні втрат матеріальних ресурсів на всіх етапах виробництва, транспортування та зберігання.

Проведення заходів по енерго- та ресурсозбереженню викликається не лише необхідністю економії ресурсів, а й важливістю обліку питань охорони навколишнього середовища при вирішенні енергетичних проблем [63].

					<i>Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

До будівельної частини відносяться загальні архітектурно-будівельні креслення — плани та розрізи підприємства.

План будівлі — це креслення ортогональної проекції будівлі на горизонтальну площину, що його перерізає, яку умовно приймають прозорою. При виконанні плану поверху положення уявної горизонтальної січної площини розрізу приймають на рівні віконних прорізів або на 1/3 висоти поверху, що зображується. На плани поверхів наносять: розміри, що визначають відстань між координатними осями і прорізами, прив'язку конструктивних елементів до координатних осей. У середині плану показують товщини стін і перегородок та інші необхідні розміри: відмітки ділянок, які розміщені на різних рівнях; напрям відкривання дверей; лінії розрізів із розрахунку, щоб у них попадали прорізи вікон, дверей і зовнішній воріт; назва приміщень (технологічних ділянок), в яких відсутнє обладнання, що робить зрозумілим призначення, їх площі, нанесені у нижньому правому куті та підкреслені. Площадки, антресолі та інші конструкції, розміщені вище січної площини, зображують схематично штрихпунктирною тонкою лінією з двома крапками.

Розріз будівлі — це ортогональна проекція будівлі на вертикальну площину, що його перерізає, яку умовно приймають прозорою. Розрізи позначають арабськими цифрами. Їх виконують у тому ж масштабі, що і плани, або ж на порядок більше. Демонстраційні креслення обмежуються двома основними розрізами (поздовжнім і поперечним), виконаними по найбільш значущій частині будівлі. У розрізі наводять лише те обладнання, що знаходиться не далі найближчого ряду колон.

При проектуванні виноробного підприємства дотримуються нижченаведених правил і норм.

Об'єм та площа виробничих приміщень на одного працюючого повинна становити не менше 15 м³ та 4,5 м³ відповідно.

Обладнання в приміщеннях повинне встановлюватися з урахуванням дотримання послідовності, передбаченої технологічною схемою.

При горизонтальному компоюванні перш за все обирають варіант розташування усього обладнання в плані, враховуючи, що машини та апарати можуть бути розміщені в один ряд. Це дозволяє зменшити ширину будівлі, забезпечуючи при цьому добру природну освітленість приміщень та робочих місць. Машини та апарати можуть також бути розміщені у два, три, чотири ряди, що дозволяє зменшити довжину будівлі. Тоді її форма наближається до оптимальної — квадрату, однак, при цьому збільшується ширина та погіршується освітленість. В обох випадках необхідно правильно встановити проходи між окремими машинами та їх рядами з урахуванням норм безпеки. Проходи між машинами та стінами повинні бути мінімальними та по можливості не перебільшувати меж, обумовлених вимогами техніки безпеки та зручності обслуговування. Це дозволить зменшити виробничу площу та зменшити довжину транспортних ліній.

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Для зручності обслуговування, дотримання вимог пожежної безпеки і санітарних норм у процесі експлуатації, а також забезпечення можливості будівельно-монтажних робіт слід приймати наступні відстані:

- основні проходи в місцях постійного перебування робітників шириною не менше 1,5 м;
- між подрібнювально-пресувальною лінією та стіною — не менш, ніж 1,4 м;
- від рухомих частин машин до стін — не менш, ніж 0,8 м;
- проходи між апаратами, а також апаратами та стінами — не менш, ніж 1,0 м;
- між паралельно розташованими подрібнювально-пресувальними лініями — не менш, ніж 1,5 м;
- проходи від електроцитів до виступаючих частин обладнання — не менш, ніж 1,25 м;
- між верхом резервуару та нижньою поверхнею плит — не менш, ніж 1,5 м;
- від стін до основного технологічного обладнання — не менш, ніж 0,8 м;
- від стін до ємностей, збірників, мірників — не менш, ніж 0,5 м;
- проходи між резервуарами — не менш, ніж 0,3 м;
- від стін до насосів — не менш, ніж 0,3 м.

Ширина проходів між обладнанням повинна бути не менше 0,7...0,8 м.

Висота будівлі від підлоги до низу горизонтальних несучих конструкцій повинна становити не менше 3 м.

Мінімальна ширина ділянок евакуаційних шляхів повинна становити не менше 1,0 м. Кількість евакуаційних виходів з будівель та приміщень повинна бути не менше 2.

Мінімальна ширина дверей на шляху до евакуації повинна складати не менше 0,8 м, а ширина маршу сходів – не менше 1,0 м.

При розташування обладнання на висоті більше 1,5 м для доступу до нього повинні бути влаштовані стаціонарні сходи та майданчики з огорожею.

При розміщенні обладнання на плані керуються наступними основними вимогами:

- дотримання заданих умов технологічного процесу по взаємних зв'язках окремих об'єктів обладнання та послідовності їх розміщення;
- забезпечення потоковості в русі сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
- забезпечення зручності обслуговування апаратів;
- ефективне використання виробничих площ;
- забезпечення якомога коротших відстаней між обладнанням;
- дотримання всіх правил техніки безпеки та протипожежної охорони.

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

При виконанні розрізів звертають увагу на те, щоб:

- лінії контурів елементів конструкцій, які потрапили в розріз, були заштриховані із зображенням будівельного матеріалу;
- на розрізи були нанесені: координати осі будівель, які проходять у характерних місцях розрізу із розмірами, що визначають відстань між ними і загальну відстань між крайніми осями; відмітки, які характеризують розміщення елементів несучих і огорожувальних конструкцій за висотою; розміри і відмітки за висотою прорізів, отворів, ніш і гнізд у стінах і перегородках, які зображені в розрізах; позиції елементів будівель, які не вказані на планах; позначення вузлів і фрагментів розрізів;
- обладнання було зображене нерозсіченим;
- стінний матеріал у місці розрізу був не заштрихованим.

Приймаємо, що підлога буде вкрита керамічною плиткою, ущільнена цементною стяжкою, з бетонним фундаментом. Сітка колон 9×9 м. Двері та вікна дерев'яні [12, 51].

					Будівельна частина	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Охорона навколишнього середовища — це комплекс заходів, що обмежують негативний вплив діяльності людини (підприємства) на природу, а також забезпечують оптимальне функціонування фізичних, хімічних і біологічних параметрів природних та антропогенних систем, у яких протікає праця, побут і відпочинок людей.

Харчова промисловість має безпосереднє відношення до питань охорони навколишнього середовища. При недостатньому контролі забруднень або недостатньо ефективних методах по запобіганню них можливе засмічення громадської інфраструктури та негативний вплив на локальні екосистеми. Контроль витрат на підприємстві збільшує вихід готової продукції та ефективність виробництва, одночасно зменшуючи кількість відходів та вирішуючи проблему забруднення навколишнього середовища.

Щоб зменшити або повністю усунути забруднення на виноробному підприємстві потрібно встановити очисні спорудження, замінити застарілі технологічні процеси більш сучасними, що відповідають екологічним вимогам тощо.

12.1 Очищення стічних вод.

По витраті води на одиницю продукції, що випускається, виноробна промисловість займає одне з перших місць серед галузей народного господарства. Високий рівень споживання обумовлює великий обсяг утворення стічних вод, що становить небезпеку для навколишнього середовища.

Стічні води виноробної промисловості є стійкою колоїдною системою, яка містить велику кількість завислих частинок, а також усі нелеткі органічні й мінеральні компоненти в розчинному стані. У стічних водах, які навіть не містять специфічних токсичних речовин, присутні органічні речовини, що обумовлюють необхідність очищення води для її подальшого випуску в загальну міську каналізаційну мережу або в мережу поверхневого стоку.

У цеху переробки винограду стічні води складаються з промивних і змивних вод, які містять стебла, залишки листя, невеликі частинки пошкоджених ягід. Крім того, у промивних водах є велика кількість виноградних вичавок (з пресів) та певний відсоток виноградного суслу.

Характеристика стічних вод винзаводу наведена в таблиці 12.1 [5, 43].

Таблиця 12.1 — Характеристика стічних вод

Найменування показника	Значення
1	2
pH	4,7-7,5
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	300-4300
ХПК, мгО ₂ /дм ³	380-6400
Масова концентрація, мг/дм ³ :	
завислих частинок	800-10000
сухого залишку	600-10000

1	2
винної кислоти	40-420
фенольних сполук	5-70
вуглеводів	20-1300
білків	5-22
азотистих сполук	3,5-26
сульфатів	40-250
хлоридів	10-250

При виробництві виноматеріалів очищення стічних вод із виробничих ліній необхідно проводити як на етапі виготовлення вина, так і після миття обладнання, чищення виробничих приміщень, лабораторій тощо.

Найбільш ефективними способами очищення стічних вод від органічних речовин є біологічні системи з використанням адаптованих до забруднень зоо- та фітоценозів. Стічні води винзаводів після попереднього очищення надходять разом із господарсько-побутовими стоками на споруди біологічного очищення, де після очищення й знешкодження (хлорування, озонування тощо) скидаються у водойми або використовуються повторно в промисловому водообороті, для поливу при вирощуванні рослин [7, 46].

Біохімічні методи очищення стічних вод винзаводів мають наступні переваги:

1. Відсутність чутливості до коливання затрат, концентрації стічних вод і вмісту токсичних з'єднань.
2. Висока ефективність очищення стічних вод.
3. Зменшення питомих витрат повітря до 30%.
4. Одержання біогазу на стадії анаеробного очищення.

12.2 Характеристика відходів виробництва та шляхи їх використання.

У результаті промислової переробки винограду залишається значна кількість вторинних продуктів (відходів). Так, наприклад, у середньому на 100 кг винограду залишається 3,5 кг гребенів, 10 кг солодких вичавок (після пресування винограду), 13 кг вичавок після бродіння м'язги, 3 кг насіння. Усе це створює серйозні проблеми для екології. Тому, однією з актуальних задач виноробства є створення технології комплексної переробки різних за своєю природою відходів із метою одержання корисних компонентів для подальшого використання в харчовій, комбікормовій та фармацевтичній промисловості. Окрім цього, переробка відходів дасть змогу значно підвищити економічні показники підприємства.

При виробництві білих столових сухих виноматеріалів утворюються наступні відходи виробництва.

Гребені. Вихід гребенів складає від 1,8 до 8,5 %, а в середньому — 3,6 %. Гребені пресують, одержують гребеневе сусло (0,8...1 дал/т винограду), яке потім можна використати у технології кахетинських виноматеріалів або

збродити і перегнати на спирт. Із гребенів також можна отримувати органічні добрива.

Вичавки одержують у результаті відокремлення сусла від м'язги. Вони складаються в середньому з 25 % насіння, 50 % шкірки та 25 % гребенів. Вичавки містять багато цукрів, тому їх можна збродити та одержати спирт. Одним із компонентів виноградних вичавок є пектин, з якого можна виготовити пасту для кондитерської промисловості. Якість такого пектину наближається до якості бурякового або яблучного, однак, цю технологію застосовують лише деякі заводи.

Пропонується також висушувати вичавки і змішувати з іншими рослинними компонентами, наприклад цикорієм або топінамбуром, із подальшим заморожуванням та кріоподрібненням для одержання інстант-порошку — замітника кави та кавових напоїв [46].

Насіння відокремлюють від вичавок, сушать до вологості 11-12 %, а потім направляють на вилучення виноградної олії.

Сульфитовані осадки. Сульфитованими називаються осадки, одержані під час освітлення сусла. Їх охолоджують, сульфитують, обробляють бентонітом, флокулянтами і повторно відстоюють або фільтрують на рамних фільтрах. Освітлене сусло направляють на приготування виноматеріалів, а щільні осадки зброджують і витягають із них спирт.

Діоксид вуглецю утворюється під час бродіння сусла — він виділяється з сусла з парами спирту та ефірних олій. Залежно від температури бродіння, кількості зброженого цукру й способу збродження, втрати спирту з CO₂ становлять 0,17-1,5 % утвореного безводного спирту в суслі. Діоксид вуглецю, так само, як і спирт, можна вловлювати.

Дріжджові осадки утворюються при бродінні та відокремлюються при переливках і фільтруванні. На переробку направляються віджаті дріжджові осадки (3-8 % від об'єму сусла). Вони містять залишки спирту (до 6 %), тому їх можна перегнати та одержати етанол, крім того вони придатні для одержання винної кислоти, вітамінно-амінокислотного концентрату. Винні дріжджі також є гарним органічним добривом для виноградників: вони призводять до росту гумусу в ґрунті, росту врожаю, не впливають на розвиток кущів винограду та не погіршують якість готового виноматеріалу [7, 46].

Характеристика відходів та рекомендації щодо їх використання наведені в таблиці 12.2.

					Екологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Таблиця 12.2 — Характеристика відходів при виробництві білих сухих виноматеріалів та рекомендації щодо їх використання

Найменування відходів	Агрегатний стан	Кількість відходів	Рекомендації щодо використання
Гребені	Твердий	33 кг/т винограду	Використання в технології деяких вин, виробництво спирту, органічних добрив, корму для худоби
Вичавки	Твердий	170 кг/т винограду	Виробництво спирту, пасти, замітника кави
Насіння	Твердий	18,7 кг/т винограду	Виробництво виноградної олії
Сульфитовані осади	Твердий	6,3 кг/т винограду	Приготування виноматеріалів, виробництво спирту
Діоксид вуглецю	Газ	0,49 кг/кг цукру	Виведення в атмосферу
Дріжджові осади	Твердий	30,3 кг/т винограду	Виробництво спирту, винної кислоти, вітамінно-амінокислотного концентрату, органічних добрив

13 ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно ст. 1 Закону України «Про охорону праці» [49] *охорона праці* – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України та спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Пріоритет життя і здоров'я працівників означає, що в першу чергу слід дотримуватися вимог нормативних актів про охорону праці, щоб робітник не зазнавав погіршення здоров'я, не отримував травм, професійних захворювань, і лише після цього має звертатися увага на результати діяльності підприємства.

Власник підприємства несе відповідальність за створення і підтримання належних безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці підприємства [54].

На виноробному підприємстві діють «Правила охорони праці для виноробного виробництва» [48], згідно з якими:

Роботодавець повинен забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці, створити службу охорони праці, розробити інструкції з охорони праці, забезпечити безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд, забезпечити стан пожежної безпеки;

У виробничих приміщеннях і на території суб'єкта господарювання забороняється паління тютюнових виробів, крім спеціально відведених для цього місць. Спеціально визначені та обладнані для паління місця повинні бути позначені знаком або написом, мати урну або попільницю з негорючих матеріалів;

Виробниче обладнання з електричним приводом повинно мати засоби або пристрої захисту від ураження електричним струмом відповідно до вимог ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту» [28];

Електропроводка та арматура силової і освітлювальної мереж у виробничих приміщеннях повинні бути надійно ізольовані і захищені від впливу високої температури, механічних пошкоджень і хімічної дії;

Рухомі частини машин і обладнання, якщо вони є джерелами небезпеки, повинні бути огорожені або забезпечені іншими засобами захисту;

Рухомі деталі або частини виробничого обладнання, що є небезпечними для працівників і не огорожені та не обладнані іншими засобами захисту, необхідно обладнати засобами сигналізації та відповідними знаками безпеки;

Горючі і легкозаймисті рідини, а також мастильні матеріали повинні зберігатися в резервуарах і сховищах (підземних, напівпідземних і наземних) або у тарі, що повинна знаходитися у спеціально призначених для цього відділеннях вогнестійких сховищ. Забороняється зберігати горючі та легкозаймисті рідини у відкритій тарі. На складах легкозаймистих і горючих

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

рідин забороняється зберігання порожньої тари, будь-яких сторонніх матеріалів і предметів, а також застосування відкритого вогню;

Ремонт обладнання, машин і механізмів повинен проводитись тільки після відключення автоматики чи рубильника цього устаткування від електричної мережі, скидання тиску, напору води, зупинки рухомих частин і вжиття заходів щодо запобігання випадковому приведенню їх у рух під дією сили тяжіння чи інших факторів. На пусковому пристрої обов'язково вивішується заборонний плакат «НЕ ВМИКАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ»;

Робочі місця повинні бути розташовані поза зоною руху механізмів і переміщення матеріалів, забезпечувати необхідну оглядність, зручність спостереження і контролю за процесами, що виконуються за допомогою обладнання, його безпечне управління, технічне обслуговування та ремонт;

На маршрутах руху транспортних засобів територією підприємства повинні бути розміщені дорожні знаки і покажчики безпеки руху. Швидкість руху транспортних засобів територією підприємства не повинна перевищувати 15 км/год; а всередині виробничих приміщень — 5 км/год;

Розвантажування транспортних засобів, що доставляють сировину на переробку, повинно бути механізованим. Розвантажувальні майданчики повинні забезпечувати можливість вільного маневрування транспортних засобів для подавання сировини в приймальні бункери-накопичувачі;

Перед приймальними бункерами-живильниками повинні бути встановлені обмеження руху транспортного засобу заднім ходом: відбійні бруси або буферні пристрої;

Піднятий контейнер повинен очищатися від залишків сировини скребачками або дерев'яною лопатою з подовженою ручкою. Забороняється перебування працівників поблизу підйомного механізму під час розвантаження контейнера;

Ділянку території навколо бункерів-накопичувачів необхідно систематично очищати від залишків бруду та сировини;

Підлоги у мийних відділеннях повинні бути водонепроникними і мати схили, що забезпечують стік води і бруду до каналізаційних трапів;

Очищення і миття обладнання з переробки винограду дозволяється проводити лише після відключення його від електромережі і вивішування відповідного попереджувального знаку. Для контролю якості миття слід застосовувати переносні світильники із захисними сітками, які працюють при напрузі не вище 12 В;

Подрібнювально-пресувальне відділення, розташоване нижче поверхні території підприємства, повинно бути обладнане витяжною вентиляцією з витяжками із нижньої зони приміщення (на відстані 0,5 м від підлоги);

Перемішування та вивантаження м'язги необхідно здійснювати механізованим способом;

Бродильне відділення повинно бути ізольоване від інших виробничих приміщень і ділянок для запобігання потраплянню діоксиду вуглецю в суміжні з бродильним відділенням приміщення;

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Входи до бродильного відділення повинні бути забезпечені відповідними попереджувальними знаками безпеки;

Бродильне відділення повинно бути обладнане механічною припливно-витяжною вентиляцією з витяжками з нижньої зони приміщення (на відстані 0,5 м від підлоги) з подаванням повітря з верхньої зони в проходи між резервуарами, а також природною вентиляцією через фрамуги в зовнішніх огороженнях. Джерела виділення діоксиду вуглецю повинні бути обладнані місцевими витяжними установками. Під час зброджування винопродуктів перебування працівників у бродильному відділенні при вимкненій вентиляції забороняється;

Приміщення обробки сусла і зберігання виноматеріалів повинні бути обладнані механічною припливно-витяжною вентиляцією;

Приготування розчинів, що застосовуються під час обробки виноматеріалів, повинно бути механізовано, здійснюватися централізовано на спеціально обладнаних вузлах (станціях) з подаванням у резервуари через трубопроводи;

Трубопроводи для підведення, відведення теплоносія до підігрівачів і охолоджувачів повинні бути термоізолювані;

Процеси сульфатації м'язги та виноматеріалів повинні виключати можливість виділення парів діоксиду сірки (SO_2) в робочі зони виробничих приміщень;

Переміщення робочих розчинів діоксиду сірки необхідно здійснювати в закритих посудинах з попереджувальними написами. Для дегазації пролитого розчину повинні бути передбачені нейтралізуючі речовини.

Встановлення єдиних норм і вимог з охорони праці означає, що вони повинні бути єдиними для всіх підприємств, організацій та установ незалежно від виду діяльності та форми їх власності його [48].

					<i>Охорона праці</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній була розглянута технологія білих сухих виноматеріалів неокисненого типу із обґрунтуванням вибору препаратів таніну. Наведена характеристика проектованої продукції, а також основної сировини та допоміжних матеріалів, що використовуються. Проаналізовані препарати таніну, які доцільно використовувати для попередження окиснення сусла.

На підставі проведеного аналізу було обрано:

- використання технологічного прийому холодної мацерації м'язги за температури 8...10 °С, що дозволяє мінімізувати вміст у суслі субстратів окиснення — фенольних речовин, а також збільшити кількість ароматичних сполук, зокрема терпенових спиртів;
- пресування м'язги на сучасних пневматичних мембранних пресах, які запобігають подальшому окисненню виноматеріалів та збільшують вихід сусла;
- обробка сусла препаратом галатаніну (Galalcool фірми «Laffort»), що сприяє блокуванню оксидаз винограду, запобігає окисненню та зберігає сортовий аромат білих сухих виноматеріалів. Крім того, виноматеріали, виготовлені з використанням даного препарату, будуть стабільними проти білкових помутнінь, оскільки галовий танін осаджує деякі білки, тим самим зменшуючи їх безпосередній вміст;
- проведення освітлення сусла за температури 10...12 °С 10...12 годин;
- виготовлення виноматеріалів сухих білих за допомогою чистої культури дріжджів роду *Saccharomyces* виду *vini* раси 86-10 К, яка утворює меншу кількість вищих спиртів, ефірів, лактонів, фенолів, є холодостійкою, стійкою до діоксиду сірки та спирту, а також доступною на території України;
- зберігання сухих виноматеріалів в атмосфері інертних газів із періодичним введенням на поверхню виноматеріалів діоксиду сірки для запобігання подальшого окиснення.

Проведені відповідні технологічні розрахунки, розрахунки обладнання та площ складських приміщень, розроблена схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва і способи його метрологічного забезпечення. Наведені заходи із забезпечення умов промислової санітарії, охорони праці, способи збереження енергії та ресурсів на виробництві, а також розглянуті способи утилізації відходів виробництва.

					Загальні висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. An Inertizing and Cooling Process for Grapes Cryomaceration/ M. Carillo, A. Formato, A. Fabiani and others. *Electronic Journal of Biotechnology*. 2011. №8. P. 1-14.
2. Radeka S. Influence of Different Maceration Treatments on the Aroma Profile of Rosé and Red Wines from Croatian Aromatic cv. Muskat ruza porecki (*Vitis vinifera* L.). *Food Technology Biotechnology*. 2012. №50. P. 442-453.
3. Study of the Grape Cryo-Maceration Process at Different Temperatures/ D. Naviglio, A. Formato, M. Gallo and others. *Foods*. 2018. №7. P. 107-117.
4. Transferring Energy Save Laid on Agroindustry. *Tesla project*: веб-сайт. URL: <https://teslaproject.chil.me/download-doc/62556>.
5. Адамчук С.И., Цуприк Л.Н. Сточные воды винодельческой промышленности. *Экологический менеджмент*: Сб. материалов 72-й студ. науч.-техн. конф. Минск, 2016. С. 14-17.
6. Білько М.В, Тенетка А.І. Удосконалення технології білих столових вин із використанням антиоксидантів. *Харчова промисловість*. 2011. Вип. 10-11. С. 36-41.
7. Боунегру Т.В. К вопросу об утилизации жидких отходов виноделия. *Виноградарство і виноробство*. 2016. Вип. 53. С. 24-29.
8. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. Симферополь: Таврида, 2001. 624 с.
9. Винные сорта винограда. Все о винограде: веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/vinnye/>.
10. Влияние галлового танина и щепы французского дуба на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин/ Н.Г. Таран, Е.В. Солдатенко, О.П. Христева, С.С. Васюкович. *Русский виноград*. 2016. Том 3. С. 184-189.
11. Влияние пневматических мембранных прессов на состав и качество белых столовых виноматериалов из суслу различных фракций/ А. Я. Яланецкий та ін. *Виноградарство і виноробство*. 2016. №2. С. 37-40.
12. Гетун Г.В. Основы проектування промислових будівель: навч. посіб. Київ: Кондор, 2009. 210 с.
13. Гонсьор О.Й., Микийчу М.М. Метрологічне забезпечення якості виробництва. *Автоматика, вимірювання та керування*. 2009. № 639. С. 202-205.
14. ДСТУ 2181-93. Сірка технічна. Технічні умови. [На заміну ГОСТ 127.1-93; чинний від 1994-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1993. 16 с.
15. ДСТУ 2366:2009. Виноград свіжий технічний. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
16. ДСТУ 3240:2015. Метрологія. Забезпечення єдності вимірювань характеристик іонізуювальних випромінень і ядерних констант. Основні положення. [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 8 с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

17. ДСТУ 4112.13-2002. Вина і виноматеріали. Визначення загальної кислотності. Контрольний метод [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 10 с.
18. ДСТУ 4112.14-2002. Вина і виноматеріали. Визначання летких кислот. Контрольний метод. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 10 с.
19. ДСТУ 4112.25-2002. Вина і виноматеріали. Метод визначання діоксиду сірки. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 14 с.
20. ДСТУ 4112.30:2003. Вина і виноматеріали. Визначання заліза. Контрольний метод. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 8 с.
21. ДСТУ 4112.31:2003. Вина і виноматеріали. Метод визначання міді. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 8 с.
22. ДСТУ 4112.32:2003. Вина і виноматеріали. Метод визначання кадмію. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 8 с.
23. ДСТУ 4112.3-2002. Вина і виноматеріали. Визначання вмісту спирту. Контрольний метод. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 30 с.
24. ДСТУ 4112.34:2003. Вина і виноматеріали. Метод визначання цинку. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 6 с.
25. ДСТУ 4112.35:2003. Вина і виноматеріали. Метод визначання свинцю. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 8 с.
26. ДСТУ 4112.5-2002. Вина і виноматеріали. Визначання відновлюваних цукрів. Контрольний метод. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 12 с.
27. ДСТУ 7209:2011. Виноматеріали необроблені. Технічні умови. [Чинний від 2012-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 14 с.
28. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. [Чинний від 2011-08-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 10 с.
29. ДСТУ 7278:2012. Вина і виноматеріали, соки плодово-ягідні спиртовані. Метод визначення приведенного екстракту. [Чинний від 2013-03-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 10 с.
30. ДСТУ 7455:2013. Дріжджі винні. Технічні умови. [Чинний від 2014-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 10 с.
31. ДСТУ 7669:2014. Виноград свіжий. Методи визначення масової концентрації цукрів. [Чинний від 2015-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2014. 11 с.
32. ДСТУ ГОСТ 14252:2009. Вина и виноматериалы, соки плодово-ягодные спиртованные. Методы определения титруемых кислот. [На заміну ГОСТ 14252-73; чинний від 2019-03-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 6 с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

33. ДСТУ ГОСТ 26927:2009. Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути. [На заміну ГОСТ 26927-86; чинний від 2019-03-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 14 с.
34. ДСТУ ГОСТ 26930:2009. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. [На заміну ГОСТ 26930-86; чинний від 2019-03-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 8 с.
35. Ельперн І.В., Киричук С.А., Архангельська К.С. Автоматизація виробничих процесів: конспект лекцій для здоб. осв. ступеня «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології». Київ: НУХТ, 2019. 129 с.
36. Защищаем сушло от окисления при производстве белых вин. *Enogrup*: веб-сайт. URL: https://enogrup.com/wp-content/uploads/2016/12/prospekt_enogrup_zaschischaem_suslo_ot_okisleniya_pri_proizvodstve_belih_vin.pdf.
37. ИК 10-04-05-40-89. Інструкція по мікробіологічному контролю виноробного виробництва: затверджена 01.06.89 НПО напоїв і мінвод Мінагропрома СРСР.
38. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч./ С.В. Иванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін.; за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Иванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
39. Касперович С.А., Коновальчик Г.О. Организация производства и управление предприятием. Минск, 2012. 344 с.
40. Каталог винодельческих продуктов Энартис – Эногруп: веб-сайт. URL: <https://enogrup.com/wp-content/uploads/2017/01/catalog-vinodelcheskih-productov-enartis.pdf>.
41. Каталог технических и столовых сортов и клонов винограда/ под ред. Виваи Кооперативи Раушедо. 2012. URL: http://www.vivairauscedo.com/pdf/VCR_Catalogo_RU_2020.pdf.
42. Коллекция микроорганизмов виноделия. Каталог культур/ состав.: Т.Н. Танащук, С.А. Кишковская, Е.В. Иванова, Т.К. Скорилова. Ялта: Магарач, 2017. 174 с.
43. Крусир Г.В., Соколова И.Ф. Перспективы использования дрожжевых осадков винодельческих предприятий. *Екологічна безпека*. 2013. №2. С. 111-114.
44. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і 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. 68 с.
45. Накопление холода как способ энергосбережения и оптимизации энергопотребления/ А.М. Архаров и др. *Вестник международной академии холода*. 2010. №2. Ст. 12-19.
46. Отходы виноделия — перспективное сырье для получения биологически активных веществ/ М.Д. Назарько, М.В. Степура, В.Н. Алешин, В.Г. Щербаков. *Известия вузов. Пищевая технология*. 2011. № 1. С. 7-9.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

47. Про виноград та виноградне вино: Закон України від 16 черв. 2005 р. № 3043-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 37. Ст. 373.
48. Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва: наказ М-ва надзвичайних ситуацій України від 26 листоп. 2012 р. № 1351. *Офіційний вісник України*. 2013. № 99. Ст. 4021.
49. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 1992 р. № 2695-XII. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 49. Ст. 668.
50. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання/уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, З.М. Романова, М.В. Карпутіна. Київ: НУХТ, 2015. 92 с.
51. Романова З.М., Карпутіна М.В. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студ. спец. 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» ден. та заоч. форм навчання. Київ: НУХТ, 2009. 62 с.
52. Санітарні правила для виноробних підприємств: органи влади СРСР від 07 черв. 1991 р. № 5788-91. 7 с.
53. Сапрыкин А.А. Энергосбережение на предприятии. *Новый университет*. 2011. № 3. С. 43-45.
54. Сірик А.О. Безпека життєдіяльності та охорона праці: конспект лекцій для здоб. осв. ступеня «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології». Київ: НУХТ, 2020. 73 с.
55. Танины «ESSENTIAL ANTIOXIDANT». *FICHE TECHNIQUE*: веб-сайт. URL: [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20ESSENTIAL%20ANTIOXIDANT%20\(RU\).pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20ESSENTIAL%20ANTIOXIDANT%20(RU).pdf).
56. Танины для виноделия. *Laffort*: веб-сайт. URL: https://laffort.com/wp-content/uploads/FP/FP_RU_Tanin_Galalcool.pdf.
57. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств. Курсове проектування: навч. посіб./К. А. Ковалевський та ін. Херсон: ХНТУ, 2009. 368 с.
58. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб./ М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 300 с.
59. ТІ У 00011050-15.93.12-1:2008. Технологічна інструкція на виробництво ординарних столових сухих вин: затв. Мінагрополітики України від 30.12.2008 р.
60. Ткаченко О.Б. Наукові основи вдосконалення технології білих столових вин шляхом регулювання окислювально-відновних процесів їх виробництва: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра тех. наук: 05.18.05. Ялта, 2010. 41 с.
61. Толбатов В.А. Організація систем енергозбереження на промислових підприємствах: навч. посіб. Суми: Видавництво СумДУ, 2009. 195 с.
62. Федорович В.О. Метрологічне забезпечення якості: конспект лекцій. Харків: ХПІ, 2017. 217 с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

63. Шерстяных Н.С. Выявление и использование резервов ресурсосбережения на предприятии. *Экономинфо*. 2011. №15. С. 13-16.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

ДОДАТОК 1. СЕРТИФІКАТ ПРО УЧАСТЬ У МІЖНАРОДНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ



CERTIFICATE OF PARTICIPATION

The XI International Science Conference «Theoretical
approaches of Fundamental Sciences. Theory, Practice and
prospects»

This is to certify the participation in the conference and the publica-
tion of the article in the corresponding proceedings

Оваденко Елена Рафиковна

12 Hours of Participation (0,4 ECTS credits)
APRIL 26 – 28, 2021
GENEVA, SWITZERLAND



ДОДАТОК 2. ТЕЗИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ТАНИНА В ТЕХНОЛОГИИ ВИНОГРАДНЫХ ВИН

Оваденко Елена Рафиковна,

студентка IV курса

Национальный университет пищевых технологий, Украина

[lena-ovadenko@ukr.net](mailto:lana-ovadenko@ukr.net)

Билько Марина Владимировна,

доктор технических наук, профессор,

профессор кафедры биотехнологии продуктов

брожения и виноделия

Национальный университет пищевых технологий, Украина

aromat@ukr.net

Введение. Препараты танина нашли широкое применение в виноделии. Раньше их активно использовали при оклейке виноматериалов в комплексе с желатином и другими препаратами для стабилизации вин от помутнений. На сегодняшний день препараты танина все чаще используются еще на стадии переработки винограда как для белых и розовых, так и для красных вин. При обработке красного сусла до брожения препараты танина выступают в качестве отменных антиоксидантов, способных предотвратить нежелательное окисление, образуя комплексы с антоцианами и связывая белковую часть молекулы оксидаз [1-2].

Сами по себе танины делятся на два класса: конденсированные и гидролизуемые, различный химический состав которых и обуславливает их технологические свойства.

Цель данной работы — определить, какие препараты танина являются наиболее эффективными антиоксидантами.

Объектом исследования были красные сухие виноматериалы, изготовленные из винограда сорта Мальбек в условиях микровиноделия.

В исследованиях были использованы препараты танина (Martin Vialatte, Франция), изготовленные из разного растительного сырья: галловых орешков, семян и кожицы винограда, коры и древесины дуба, каштана, акации, дерева квебрахо, которые имели разную химическую природу – конденсированные, гидролизуемые и смешанного типа.

Препараты танина вносили в мезгу винограда в количестве 2 г/дал одновременно с сульфитацией, из расчета 50-70 мг/дм³, тщательно перемешивали и направляли на брожение по красному способу.

В виноматериалах определяли массовые концентрации терпеновых спиртов, фенольных веществ, в том числе и антоцианов, а также редокс-потенциал. После сульфитации из расчета 20 мг/дм³ виноматериалы

подвергали индуцированному окислению, которое предусматривало выдержку образцов в термокамере со свободным доступом воздуха при температуре 45 ± 5 °С в течении 7 суток. В виноматериалах определяли оптические показатели (интенсивность, оттенок цвета) до и после индуцированного окисления.

Результаты исследования показали, что использование гидролизуемых танинов способствует повышению содержания фенольных веществ в красных виноматериалах в среднем на 20%, по сравнению с конденсированными танинами. При этом танины смешанного типа занимают промежуточное значение между конденсированными и гидролизуемыми.

Также было отмечено, что в образцах, технология которых предусматривала использование гидролизуемых танинов, содержание антоцианов увеличивалось на 13% в сравнении с конденсированными танинами. Все препараты способствовали сохранению антоцианов, в отличие от контрольного образца, где танины не использовались.

Известно, что терпеновые спирты мацерируются из винограда и обуславливают цветочную ноту в аромате виноматериалов. Они, как и фенольные вещества, окисляются при переработке винограда [3]. Анализ содержания терпеновых спиртов в виноматериалах позволил установить, что во всех опытных образцах их значения были больше, чем в контроле, на 19...54%. Зависимость влияния на этот показатель между конденсированными и гидролизуемыми танинами установить не удалось, хотя следует отметить, что наибольшее содержание терпеновых спиртов было в образце, где использовали танин кожицы белых сортов винограда, который относится к конденсированному типу.

Внесение препаратов танина в процессе производства виноматериалов сопровождалось подавлением окислительной полимеризации, на что указывало снижение значений начального редокс-потенциала на 2...43 мВ. Наибольшее значение было отмечено при использовании гидролизуемого танина галлового, а также конденсированного танина из кожицы белого винограда. Танин смешанного типа не показал существенной разницы с контролем.

Результаты исследования оптических показателей виноматериалов после индуцированного окисления позволили установить, что в образцах усилились оттенки желтой составляющей в цвете и уменьшились красные пигменты. Наивысшие значения интенсивности цвета и оттенка были отмечены при использовании гидролизуемых танинов. Полученные результаты указывают на сохранение антоцианов гидролизуемыми танинами за счет снижения активности оксидаз еще на стадии переработки винограда, вместе с тем предотвращение окисления фенольных веществ приведет к увеличению значений оттенка цвета, что связано с их окислением на стадии хранения.

Вывод. Таким образом, использование препаратов гидролизуемого танина в технологии красных вин позволяет увеличить содержание фенольных и красящих веществ, защитить антоцианы от окисления, стабилизировать цвет

вина, не оказывая при этом существенного влияния на его вкусовые и ароматические свойства.

Список литературы

1. Способи підвищення та збереження біологічної цінності червоних столових вин/ М.В. Білько та ін. *Біоресурси та природокористування*. 2018. Том 10, №3-4. С. 228-234.

2. Яковенко Т., Білько М.В. Дослідження застосування танінів для захисту антоціанів червоних столових вин. *Наукові здобутки молоді—вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: зб. матеріалів доп. учасн. 84 Міжнар. наук. конф. Київ: НУХТ, 2018. С. 260.

3. Ткаченко О.Б., Тринкаль О.В. Химия ароматов вина. *Харчова наука і технологія*. 2015. №1. С. 42-50.