

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

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис)

«    » червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ  
(підпис)

«    » червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху перероблення винограду з отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин потужністю 1,5 тис. т винограду з обґрунтуванням вибору сорту винограду**

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

Хоменко Єлена Михайлівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Олійник Світлана Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Ковальчук В.П.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

\_\_\_\_\_ Єлена ХОМЕНКО  
(підпис)

**Київ – 2023 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства  
Освітній ступень – «бакалавр»  
Спеціальність – 181 «Харчові технології»  
Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології  
продуктів бродіння та виноробства

\_\_\_\_\_ Анатолій КУЦ

27 березня 2023 року

## **З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ**

Хоменко Єлені Михайлівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху перероблення винограду з отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин потужністю 1,5 тис. т винограду з обґрунтуванням вибору сорту винограду

Керівник роботи Олійник Світлана Іванівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 28 березня 2023 року № 196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Сировина для виробництва виноматеріалу: виноград мускатних сортів.

4. Передбачити виробництво ординарних десертних мускатних вин з обґрунтуванням вибору сорту винограду.

5. Розрахунок продуктів для виробництва ординарних десертних мускатних вин на 1,5 тис. т винограду.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами). Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів та режимів 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. 7. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

1. Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

2. Демонстраційний плакат – 1 аркуш формату А3

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 10 березня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	10.04.23-08.05.23	виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів та режимів		
3.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.05.23-14.05.23	виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	<b>1-а атестація</b>	<b>15.05.23</b>	виконано
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.23-21.05.23	виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	22.05.23-24.05.23	виконано
9.	Охорона праці	25.05.23-27.05.23	виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.23-05.06.23	виконано
	<b>2-а атестація</b>	<b>05.06.23</b>	виконано
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.23-15.06.23	виконано
12.	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	16.06.23-19.06.23	виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

**Здобувачка**

**Єлена ХОМЕНКО**

**Керівник роботи, доцент**

**Світлана ОЛІЙНИК**

## ЗМІСТ

<b>АННОТАЦІЯ</b> .....	5
<b>ANNOTATION</b> .....	6
<b>АВТРАКСУЈНУ</b> .....	7
<b>ВСТУП</b> .....	8
<b>1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ</b> .....	9
<b>1.1 Структура підприємства</b> .....	9
<b>2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ОТРИМАННЯ ЧЕРВОНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРДИНАРНИХ ДЕСЕРТНИХ МУСКАТНИХ ВИН</b> .....	10
<b>2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції</b> .....	10
<b>2.2. Принципова технологічна схема виробництва</b> .....	11
<b>2.3 Аналіз та вибір технологічних способів і режимів отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин</b> .....	12
<b>2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми</b> .....	27
<b>3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	28
<b>3.1 Характеристика проектованої продукції</b> .....	28
<b>3.2 Характеристика сировини</b> .....	29
<b>3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів</b> .....	32
<b>4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> .....	36
<b>4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків</b> .....	36
<b>4.2 Продуктові розрахунки</b> .....	36
<b>4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів</b> .....	40
<b>5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b> .....	41
<b>6. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b> .....	45
<b>7. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	50
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	53
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	54

					ПРОЕКТ ЦЕХУ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВІНОГРАДУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОРДИНАРНИХ ДЕСЕРТНИХ МУСКАТНИХ ЧЕРВОНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ ПОТУЖНІСТЮ 1,5 ТИС. Т ВІНОГРАДУ ЗА СЕЗОН						
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Розроб.</i>		Хоменко Є.М.								4	55
<i>Перевір.</i>		Олійник С.І.									
<i>Перевір.</i>											
<i>Затверд.</i>		Куц.А.М.								НУХТ ННІХТ ТБ –4-8	

## АННОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Проект цеху перероблення винограду з отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин потужністю 1,5 тис. т винограду з обґрунтуванням вибору сорту винограду» присвячена вибору мускатних червоних сортів винограду для отримання кріпленого десертного червоного виноматеріалу та проектування цеху з перероблення винограду.

Для досягнення поставленої мети було проаналізовано та вибрано технологічні способи і режими отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин, обґрунтовано вибір та розкрито специфіку органолептичних характеристик винограду та десертних вин із нього.

Розроблено принципову технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва десертного вина на основі чинних нормативних документів, якими нормується сировина та допоміжні матеріали на даний тип вина.

Обґрунтовано вибір винограду сортів Мускат Гамбурзький та Мускат Донський, розкрито їх особливість. Виконано продуктові розрахунки на 1,5 тис. т винограду, розрахунки з підбору обладнання на 1,5 тис. т потужності підприємства. Розроблено схему технологічного та мікробіологічного контролю виробництва, опрацьовано положення з охорони праці.

**Ключові слова:** мускат, виноград, спиртування, кріплений десертний виноматеріал, підброджування м'язги, Мускат Донський, Мускат Гамбурзький.

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

## ANNOTATION

The qualification work on the topic: "The project of a grape processing workshop for obtaining red wine materials for the production of ordinary dessert muscat wines with a capacity of 1.5 thousand tons of grapes with the justification of the choice of grape variety" is devoted to the selection of muscat red grape varieties for obtaining fortified dessert red wine material and designing a workshop with grape processing.

To achieve the goal, the technological methods and modes of obtaining red wine materials for the production of ordinary dessert muscat wines were analyzed and selected, the choice was substantiated, and the specificity of the organoleptic characteristics of grapes and dessert wines made from them were revealed.

A basic technological and equipment-technological scheme for the production of dessert wine has been developed on the basis of current regulatory documents, which regulate raw materials and auxiliary materials for this type of wine.

The choice of Muscat Hamburg and Muscat Don grapes is substantiated, and their features are revealed. Product calculations for 1.5 thousand tons of grapes, calculations for the selection of equipment for 1.5 thousand tons of enterprise capacity were performed. A scheme of technological and microbiological control of production was developed, regulations on labor protection were developed.

**Key words:** muscat, grapes, alcoholization, fortified dessert wine, fermentation of the pulp, Muskat Donskiy, Muskat Hamburzkiy.

					ANNOTATION	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ABTRAKCYJNY

Praca kwalifikacyjna na temat: „Projekt zakładu przetwórstwa winogron do pozyskiwania surowców z wina czerwonego do produkcji win muskatowych zwykłych deserowych o wydajności 1,5 tys. ton winogron wraz z uzasadnieniem wyboru odmiany winorośli” poświęcona jest dobór odmian czerwonych winogron muskatołowych w celu uzyskania wzmocnionego materiału na czerwone wino deserowe oraz zaprojektowanie warsztatu z obróbką winogron.

Aby osiągnąć cel, przeanalizowano i wyselekcjonowano metody technologiczne i tryby otrzymywania materiałów z czerwonego wina do produkcji zwykłych deserowych win muskatołowych, uzasadniono wybór i ujawniono specyfikę cech organoleptycznych winogron i wytwarzanych z nich win deserowych.

Podstawowy schemat technologiczny i sprzętowo-technologiczny produkcji wina deserowego został opracowany na podstawie aktualnych dokumentów regulacyjnych, które regulują surowce i materiały pomocnicze dla tego rodzaju wina.

Wybór winogron Muscat Hamburg i Muscat Don jest uzasadniony, a ich cechy ujawnione. Wykonano obliczenia produktowe dla 1,5 tys. ton winogron, obliczenia doboru sprzętu dla 1,5 tys. ton zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa. Opracowano schemat technologicznej i mikrobiologicznej kontroli produkcji, opracowano przepisy dotyczące ochrony pracy.

**Słowa kluczowe:** muskat, winogrona, alkoholizacja, wzmocnione wino deserowe, fermentacja miazgi, Muskat Doński, Maskat Hamburga.

					ABTRAKCYJNY	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Мускати – вина, приготовані з особливих зав'язлених мускатних сортів винограду із вмістом цукру 260...330 г/дм<sup>3</sup>, в яких розвивається сильний, так званий мускатний аромат.

Мускát (фр. *muscat* від лат. *muscus* – «мускус») – виноградні сорти та десертні вина з цих сортів (13...16% об. спирту, 200...300 г/дм<sup>3</sup> цукру). Мускатні вина вирізняються неповторним тонким ароматом, іноді з легкими цитронними чи квітково-медовими тонами, мають повний гармонійний маслянистий смак.

Ці виноградні сорти вирощується у Європі, на півночі Африки, у Південній Африці, Каліфорнії та Австралії. Вважається, що ці сорти винограду було виведено в єгипетському місті Александрія.

Мускатні сорти винограду вирощують в умовах помірно жаркого клімату з сухою, теплою і тривалою осінню на легких суглинистих або перегнойно-карбонатних ґрунтах з великими вмістом кам'янистих включень. Ці ґрунти дуже добре прогріваються за день та сприяють цукронакопиченню, швидкому дозріванню мускатів.

Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені неповним зброджуванням виноградного суслу із мускатних сортів винограду, після настоювання чи підброджування м'язги, із зупинкою бродіння додаванням етилового спирту.

Особливість технології полягає саме в декількох технологічних стадіях виробництва, які були обрані в кваліфікаційній роботі, а саме:

- сульфітація винограду або м'язги – відбувається збереження аромату;
- підброджування м'язги 24...48 год;
- бродіння суслу (збродження цукрів не менше 20 г/дм<sup>3</sup>) з наступним спирткуванням для підвищення спиртуозності мускатів;
- освітлення виноматеріалу 1...1,5 міс;
- спрямування десертного кріпленого виноматеріалу на стабілізацію.

Мета кваліфікаційної роботи проект цеху перероблення винограду з отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин потужністю 1,5 тис. т винограду з обґрунтуванням вибору сорту винограду.

Обсяг кваліфікаційної роботи представлено в пояснювальній записці формату А4 (55 сторінок), графічна частина: апаратурно-технологічна схема (креслення) формату А3 (1 аркуш) та демонстраційний плакат формату А3 (1 аркуш).

						ВСТУП	Арк.
							8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



# 1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.1 Структура підприємства

Підприємство складається з:

- адміністративних приміщень;
- цеху переробки винограду;
- складу готової продукції;
- виробничої лабораторії;
- спиртосховища етилового ректифікованого спирту;
- котельної;
- допоміжних цехів.

Цех переробки винограду складається із декількох підпорядкованих відділень: відстійно-настійне відділення, реакторне відділення, виносховище, бродильне відділення, пресоове відділення, побутове приміщення, кабінет технологів [21].

Режим роботи цеху переробки винограду представлено у табл. 1.1:

Таблиця 1.1 – Режим роботи цеху

Періоди	Режими роботи
Режим роботи цеху переробки винограду	
із 1 листопада до 15 серпня поточного року:	2 робочі зміни з восьмигодинним графіком роботи (5 робочих днів, 2 вихідних дня)
із 15 серпня до 31 жовтня поточного року	3 робочих зміни (1-ша зміна – 9 робочих годин із 8:00 до 17:00 відповідно; 2-га зміна – 8,5 робочих годин із 17:00 до 01:30; 3-тя зміна 6,5 робочих годин із 01:30 до 8:00)

## 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ОТРИМАННЯ ЧЕРВОНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРДИНАРНИХ ДЕСЕРТНИХ МУСКАТНИХ ВИН

### 2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції

Проектованою продукцією є червоний виноматеріал для виробництва ординарних десертних мускатних вин, асортимент яких наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент проектованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості	Виробництво,	
		на рік, дал	на добу
Виноматеріал столовий молодий червоний сортовий, в тому числі із винограду сорту:			
Мускат Донський	45	41188,5	4118,8
Мускат Гамбурзький	55	50341,5	5034,2
<b>Всього</b>	100	91530	9153

## 2.2. Принципова технологічна схема виробництва

Принципова технологічна схема виготовлення ординарних десертних мускатних вин наведена на рис. 2.1.

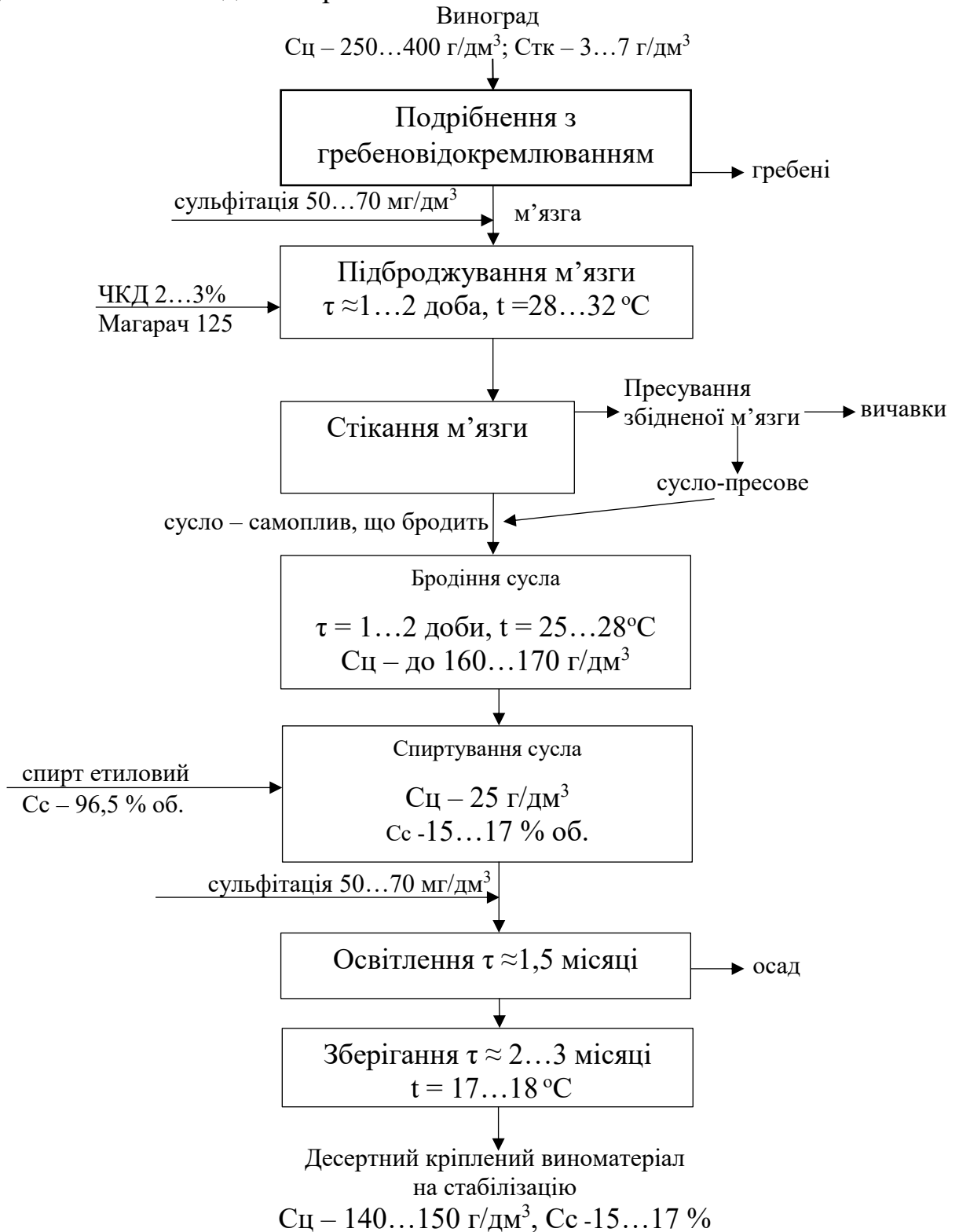


Рис. 2.1 - Принципова технологічна схема для виробництва ординарних десертних мускатних вин

### **2.3 Аналіз та вибір технологічних способів і режимів отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин**

Мускатні вина виготовляють із ароматичних мускатних сортів винограду: Мускат Білий (синонім Ладаний), Мускат рожевий, Мускат Чорний (Алікант), Мускат венгерський, Мускат червоний (синонім Мускат фіолетовий), Алеатіко та ін.

За французькою технологією, яка використовується в державах Середземноморського басейну, виноград збирають при цукристості більше  $220 \text{ г/дм}^3$ . М'язгу після настоювання пресують 5...6 раз з перемішуванням і зібране сусло направляють на бродіння. Після зброджування від 20 до  $150 \text{ г/дм}^3$  цукрів і накопичення спирту власного бродіння не менше 1,2...10 % об. додають добре очищений виноградний спирт. У разі виготовлення марочних вин після 2...3-річної витримки в бочках мускатні вина стабілізують та розливають по пляшкам.

По технології мускатів в Італії та Іспанії зібраний виноград сортують. Від нього відділяють гнилі, сухі та зелені ягоди. Після цього від поступає на переробку. Ягоди спочатку пропускають через дробарку-гребеневідокремлювач, а потім ретельно віджимають на пресах, пресуючи 4...5 разів. Сусло, отримане після преса, наливають в бочки, де йому дають бродити. Сильно цукристе сусло, маюче інколи  $400 \text{ г/дм}^3$  цукрів та вище, бродить повільно. Частими переливками і повторним окурюванням протягом 1...2 років добиваються припинення бродіння та освітлення мускатів [1].

Побоюючись бурхливого бродіння, винороби додають іноді в сусло перед бродінням невелику кількість спирту. Останній сповільнює бродіння і не дає йому протікати в бурній формі, при якому мускатний аромат втрачається. По закінченню бродіння вино відділяють від дріжджів переливкою. Переливку протягом одного року повторюють декілька разів. Витримка мускатів в бочках продовжується декілька років, після чого цілком освітлене вино розливають по пляшкам. Таким способом навіть за високої початкової цукристості ( $350...400 \text{ г/дм}^3$ ) можна отримати мускати лише з цукристістю  $120...150 \text{ г/дм}^3$ . При виготовленні мускатів з більш високою цукристістю використовують спиртування. При цьому потрібно відмітити, що в Італії та Іспанії, спиртування являється розповсюдженою технологією.

Найбільшою популярністю користуються десертні мускати Франції – Фронтіньян, Люнель, Міреваль. Високоякісні десертні мускатні вина виробляє Італія на острові Сицилія - Ді Сіракузі, Ді Ното. У Греції відомі мускати Самоса, натуральний солодкий мускат Роді, на острові Кіпр – мускат Кіпрський, у Тунісі – мускат Тібар, мускат Туніський. Мускатні вина виробляють також в Австралії, Аргентині та інших країнах.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Серед іспанських мускатних вин виділяється знаменитий мускат Королівський (*Muscat Real*) – улюблений напій іспанського короля Карла V. Вино виробляється з винограду сорту Мускат, вирощеного у провінції Валенсія. Воно має чудовий смак і стійкий аромат. Міцність – 15% об.

На українському ринку можна зустріти й інші іспанські мускатні вина: Москатель Белламар (*Moscatel Bellamar*), Москатель Бахус (*Moscatel Bachus*), Москатель Міралва (*Moscatel Miralva*). Міцність – 15% об.

В останні роки вчені різних держав вивчали властивості ефірних олій мускатної ягоди і розкрили закономірності переходу і перетворення їх в вині.

Вчені в різний час вказали, що мускатний аромат забезпечують терпеноїди (ліналоол, нерол,  $\alpha$ -терпінеол, гераніол, лімонен) та їх похідні. Ці речовини в максимальній кількості цих компонентів в суслі знижуються і з'являються нові речовини аромату немускатного тону: фарнезол, 2-фенілеталон, складні естери та ін. [1]

Мускатні сорти винограду вирощують в умовах помірно-жаркого клімату з сухою, теплою і тривалою осінню на легких суглинистих або перегнойно-карбонатних ґрунтах з великими вмістом кам'янистих включень. Ці ґрунти дуже добре прогриваються за день та сприяють цукронакопиченню, швидкому дозріванню мускатів.

#### *Обґрунтування вибору винограду*

**Мускат рожевий.** Мускат рожевий - варіація Муската білого, що з'явилася, мабуть, у південно-західній Європі кілька століть тому, в базах занесений як грецький сорт.

Сорт винограду зустрічається в Казахстані, Узбекистані, Азербайджані, Вірменії та Таджикистані, Україні, Франції, Португалії та Італії. Коронка молодого пагону червонувато-рожева, середньоопущений, листя опущене, зеленувато-бронзового кольору. Пагін слабоопущений. Однорічний визрілий виноградний пагін коричнево-жовтий, на вузлах темніший. Лист середньої величини або великий, середньої розсіченості, п'ятилопатевої, з піднятими вгору краями. Верхні вирізи дрібні або середньої глибини, відкриті, у вигляді вхідного кута або закриті, з вузькоеліптичним просвітом, нижні - дрібні, відкриті, у вигляді кута, що входить. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна або закрита, з еліптичним просвітом. Зубці на кінцях лопатей вузькотрикутні, зубчики по краю листа трикутні, зі слабо опуклими сторонами. На нижній поверхні листа є слабке щетинисте опушення. Квітка двостатева. Кетяг середньої величини (довжиною 14...18, шириною 7...10 см), циліндрична або циліндро-конічна, щільна. Маса грона 108...204 г. Ягода середньої величини (довжиною 11...18, шириною 10...17 мм), округла, темно-червона, покрита густим восковим нальотом. Шкірка тонка, але міцна. М'якуш соковитий, ніжний, з сильним мускатним ароматом. Насіння у ягоді 2...4.

					ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Провідні ознаки сорту винограду Мускат рожевий: такі, як у Муската білого листя; темно-рожеві ягоди, майже чорні до дозрівання.

Саджанці мають ті самі ознаки, що й сорт Мускат білий.

Вегетаційний період. Від розпускання бруньок до знімної зрілості ягід в умовах Одеси минає 140 днів за сумою активних температур 2900 °С. Знімна зрілість ягід настає у третій декаді вересня. Кущі середньої сили зросту. Дозрівання однорічних пагонів хороше або задовільний.

Врожайність середня, 60...80,3 ц/га. Досить високі врожаї одержують на Південному березі Криму, на ділянках зі зниженим рельєфом.

Стійкість. Сорт винограду нестійкий до мілдью, сильно уражається оїдіумом. Сорт ушкоджується філоксерою та гронною листовійкою. Мускат рожевий відрізняється низькою зимостійкістю, але він менш вибагливий до ґрунтово-кліматичних умов, ніж білий Мускат, краще пристосований до різних умов ґрунтового зволоження.

Особливості агротехніки винограду. Для Муската рожевого прийнятна та сама агротехніка, що й для Муската білого.

Технологічна характеристика. Вихід соку становить 63...70%. Мускат рожевий так само, як і білий Мускат, відрізняється досить високою здатністю до цукронакопичення. В умовах Одеси виноград накопичує 17,9...24,2 г/дм<sup>3</sup> цукрів при кислотності 4,8...9,1 г/дм<sup>3</sup>, у Криму його витримують до зменшування ягід та досягнення 30...35 г/дм<sup>3</sup> цукру. Урожай використовується для приготування марочних мускатних лікерних вин, а також ігристих виноматеріалів і столових вин. Виноград придатний для споживання у свіжому вигляді [19].

**Аліканте.** Блек алікант (*Black alicante*) - за літературними даними, сорт винограду іспанського походження, але найімовірніше, що він отриманий в Англії від будь-якого іспанського сорту.

Дозріває наприкінці вересня – на початок жовтня. Лист середній, округлий, три-, пятилопастний, слабо розсічений, на нижній стороні листа опушення слабке або середнє павутинисте. Черешкова виїмка закрита з щільним просвітом і гострим дном. Квітка двостатева. Кетяг великий і дуже великий, гіллястий, дуже щільний. Ягода велика, округла, темно-синя, покрита помірним восковим нальотом. Шкірка щільна, дуже міцна. М'якуш м'ясисто-соковитий, смак простий. Сила зростання кущів середня. Висока врожайність. У слабкому ступені уражається грибними хворобами. Дозрівання пагонів хороше. Цукристість ягід 14...15 г/дм<sup>3</sup>, кислотність 9...10 г/дм<sup>3</sup>. Виноград використовується для тепличного виноградарства, для споживання у свіжому вигляді та зберігання, має гарну лежкість і високу транспортабельність. [19]

**Мускат Гамбурзький.** Найбільше поширений в Одеській, Херсонській, Миколаївській, Кримській та Запорізькій областях.

Наявність специфічного аромату, що нагадує мускус - відмінна риса сортів, що відносяться до мускатних. За цією ознакою Мускат Гамбурзький вважають еталоном, настільки сильно у нього виражена ця ознака. Для плодів сорту характерні:

- грона середнього розміру;
- рідко перевищують довжину 18...19 см;
- розгалужені і крилаті форми пухких грон з короткою ніжкою (близько 5 см);
- невелика маса грон (від 160 до 270 г);
- розмір ягід сильно варіює, з переважанням великих, довжиною до 25...26 см;
- форма ягоди округла або слабо овальна, забарвлення - фіолетова, з сизим восковим нальотом;
- для плодів характерна малосім'янистість, рідко буває більше 2...3 штук, соковито-м'ясисті плоди покриті щільною шкіркою.

Важливими перевагами є відмінна транспортабельність і збереження, чудові смакові якості в свіжому і консервованому вигляді.

З недоліків сорту відзначається підвищена крихкість гребенів, схильність ягід до осипання, нестабільна врожайність [19].

Урожайність Мускату Гамбурзького буває високою, можна прогнозувати від 70 до 140 ц/га, але через високу чутливості сорту до умов вирощування максимальних значень вдається домогтися не завжди.

Столовий (універсальний) сорт винограду. Він набув поширення у Франції, Угорщині, Румунії, Греції, Тунісі, зустрічається в США, Аргентині та інших країнах. Сорт середньопізнього терміну дозрівання. Дозрівання ягід настає у другій половині вересня.

Кущі середньорослі. На глибоких родючих ґрунтах сила зростання вища за середню. Однорічні пагони визрівають задовільно, але при надлишку вологи та нестачі тепла погано. Сорт нестійкий до мілдью, оїдіуму, сірої гнилі ягід, бактеріального раку, філоксери. Слабше інших сортів ушкоджується гроздовою листовійкою. В роки з несприятливими метеорологічними умовами спостерігається осипання квіток і утворення значної кількості ягід, що горошаться (безнасінні). Нестійкий до морозів. Пошкодження вічок понад 50 % відбувається за зниження температури до мінус 18...19 °С. Належить до групи слабоморозостійких сортів.

За механічним складом грона Мускат гамбурзький відноситься до столових сортів. Склад грона, %: сік - 74, гребені - 4,4, шкірка і щільні частини м'якоті-19,3, насіння - 2,3.

Сорт винограду Мускат гамбурзький відрізняється досить активним цукронакопиченням – 160...220 г/дм<sup>3</sup> і кислотністю 6...8 г/дм<sup>3</sup>. Виноград добре переносить транспортування та може зберігатися 2...3 місяці [19].

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

**Мускат Донський.** Мускат Донський – технічний сорт винограду, раннього терміну дозрівання. Сила зростання кущів досить велика. Кетяг середній, циліндро-конічний, середньощільний. Квітка двостатева. Ягода дрібна та середня, округла, чорна. М'якуш соковитий, з мускатним ароматом. Сік забарвлений. Дозрівання пагонів хороше. Висока врожайність. Цукристість 300 г/дм<sup>3</sup>, кислотність 6,7 г/дм<sup>3</sup>. Сорт Мускат Донський середньостійкий до морозів та грибкових захворювань. Вимагає профілактичних заходів щодо захисту. До філоксери нестійкий. Має гарний афінітет із поширеними підщепами. Виноград використовується для виробництва сухих та десертних вин.

Мускат Донський відноситься до групи ранніх мускатних сортів винограду: для його вирощування буде потрібно близько 115 днів. Має високу морозостійкість (до мінус 28 °С).

Мускат Донський - виноград з яскраво вираженим мускатним смаком і запахом. Грона невеликі (до 300 грам), як і ягоди. Урожайність середня, на одну рослину припадає близько 50% плодоносних пагонів. Виноград стійкий до грибкових захворювань. Це один з найбільш популярних сортів, виведених ще в 1946 році. Вирощують переважно в південних областях країни, адже цей сорт є раннім та любить тепло. Посадка винограду проводиться за схожою схемою, яка використовується при вирощуванні інших культур. Оптимально, якщо саджанці закопують навесні або восени. Виноград швидко приживається, і в подальшому дасть початок для розмноження. Відстань між лунками має бути більше 1,5 метра. При посадці винограду рекомендується встановити шпалери, по яких буде витися лоза.

Цей сорт, призначений виключно для приготування вина, тобто - технічний, термін дозрівання - ранній. Кущ відрізняється досить стрімкою силою зростання. Формується середнє за розміром гроно конічної-циліндричної форми, середнє за рівнем щільності.

Для запилення важливий момент - квітки двостатеві. Ягідки за розміром - від дрібних до середніх, що дуже важливо для якості майбутнього вина. Пагони добре визрівають. М'якоть ароматна, з мускатними нотками і соковита. Сік - забарвлений. До переваг сорту можна додати стабільно високу врожайність і середню стійкість від холоду і грибкових захворювань. Призначення сорту - сухі і десертні вина [19].

Рекомендується проводити профілактичну обробку від грибкових і філоксери. Вміст цукру – 300 г/дм<sup>3</sup>, кислотність - на рівні 6,7 г/дм<sup>3</sup>.

Склад грона, %: сік та щільні частини м'якоті – 87,6, гребені – 3,2, шкірка – 5,8, насіння – 3,4. Середня цукристість ягід 213 г/дм<sup>3</sup>, кислотність 7,8 г/дм<sup>3</sup>.

**Мускат Чорний** (Гара мускат (*Gara muscat*), Кайяба, Червоний фронтіньянський, Москач негро (*Moscatel negro*), Мускат Кальяба (*Caillaba*),



Мускат кальябський, Москато неру (*Muscat à petits grains noirs*) frontignan), Фекете мушкотай, Шварцблауер мускателлер (*Schwarzblauer muskateller*) та ін.

Мускат чорний – сорт винограду невідомого походження, у німецькій базі сортів занесений як грецький, мутація Муската білого.

У Криму він з'явився в першій половині XIX століття і поширився у невеликій кількості у виробничих насадженнях Південного берега Криму. Коронка молодої втечі світло-зелена з бронзовим відтінком і павутинним опушенням, що зникає з другого-третього листка. Однорічна визріла втеча червонувато-коричнева, з більш інтенсивним забарвленням на вузлах.

Лист винограду середньої величини, округлий, часто асиметричний, слабо-або середньорозсічений, 3- або 5-лопатовий, лійчастий. Верхні бічні вирізи варіюють від дрібних, у вигляді кута, що входить, до глибоких закритих, нижні - дрібні, у вигляді кута, що входить, щілинні і ліроподібні. Черешкова виїмка закрита, без просвіту або з вузькоеліптичним просвітом. Кінцеві зубці великі, трикутні, із гострою верхівкою. Крайові зубчики пілоподібні, зі слабко опуклими сторонами. На нижній поверхні листа сліди павутинного або щетинистого опушення вздовж жилок. Осіннє забарвлення листя жовте з червоними плямами. Квітка двостатева.

Гроно середньої величини (довжиною 10-16 см, шириною 6-10 см), щільний, циліндро-конічний або конічний, з невеликими лопатями. Ніжка грона довжиною до 6-7 см. Маса грона винограду 75-90 г. Ягода середньої величини (діаметром 15-19 мм), кругла, чорна, вкрита густим пруйном. М'якуш ніжний, соковитий, зі слабким мускатним ароматом. Сік безбарвний. Шкірка досить міцна. Середня маса 100 ягід 120-150 г. Насіння у ягоді 2-3.

Від початку розпускання бруньок до технічної зрілості ягід проходить 137-149 днів. Виноград дозріває напочатку вересня, для отримання цукристішого суслу врожай збирають пізніше.

Врожайність сорту 40-100 ц/га. Плодоносних пагонів 61%, середня кількість грон на пагоні, що розвинулася, 0,7, на плодоносній 1,1.

Склад грона, %: сік та щільні частини м'якоті – 87,6, гребені – 3,2, шкірка – 5,8, насіння – 3,4. Середня цукристість ягід 21,3 г/100 см<sup>3</sup>, кислотність 7,8 г/см<sup>3</sup>.

З винограду готують марочне десертне вино Золоте поле, а в купажі з Алеатіко виготовляють марочне лікерне вино Мускат чорний Массандра гранатового кольору, зі складним букетом і чорносливом, бархатисте, з шоколадними тонами [19].

**Анателікон** - технічний сорт винограду середньопізннього терміну дозрівання для виробництва десертних та лікерних червоних вин, що перевершує вихідний сорт Мускат чорний за врожайністю, запасом барвних речовин та яскравістю мускатного аромату.

Сорт виведений у НДВ «Магарач» шляхом клонового відбору з популяції сорту Мускат темний.

Врожайність до 154 ц/га.

Цукронакопичення 31,5 г/100см<sup>3</sup>.

Циліндроконічні грона середнього розміру мають високу густину. Округлі синьо-чорні ягоди дрібного та середнього розміру покриті шкіркою з пруйновим нальотом. Насичена соком солодка м'якоть має яскравий мускатний аромат. Сік яскраво забарвлений.

Введено до Реєстру сортів рослин для промислового обробітку в Україні з 2007 року. Запатентований НДВів «Магарач»: патент № 07384 [8].

**Мадлен мускатний** - відноситься до середньостійких сортів винограду до сірої гнилі і мілдью. Росте практично будь-якому ґрунті, на різних видах ґрунту - відрізняється врожайність. Дуже часто ягоди розтріскуються і вражаються сірою гниллю. Також до негативних властивостей можна віднести низьку стійкість до низьких температур. Рослина може повністю загинути або частково підмерзнути за температури -22 °С. Добре переносить транспортування [9].

Має високу врожайність сорту в теплих районах. За шкалою дегустаційної оцінки сорти має оцінку 7,9 балів. Вміст цукру - 15,7 г/100 г.

**Плевен мускатний** - відноситься до ранніх болгарських сортів, які визрівають за 115 днів. Гроно в середньому важить 600 г. Ягоди мають овальну форму з соковитою м'якоттю масою 9 г. Колір плодів бурштиновий. Вміст цукру – близько 22 г/100 г. У рослини високий показник дозрілості - в межах 85%. Відноситься до групи столових сортів. Плодоношення починається досить рано: вже на третій рік після висадки, можна збирати ягоди. Сорт морозостійкий, тому вирощується в різних регіонах. Плевен мускатний може витримати температуру навіть до мінус 25 °С. Також він незначно піддається ураженню грибками. При регулярному підживленні плоди стають більшими, як і грона. В Україні іноді вирощується в домогосподарствах [9].

**Блау** відноситься до групи мускатних сортів зі швейцарським походженням. У цього виду винограду ранній термін визрівання. Грона невеликі з вагою не більше 300 г. Ягоди достатньо великі, з чорним забарвленням, вагою до 5 г та діаметром 20 мм. Урожайність сорту середня. Плоди використовуються при виробництві червоних мускатних вин.

Дуже часто ягоди схильні до пошкодження осами, стійкість до грибків - середня. Блау один з найбільш морозостійких сортів, який може витримати температуру до мінус 29 °С. Цей вид - нечасто поширений, вимагає особливого догляду.

Ще існують деякі види мускатних сортів винограду, які використовуються для отримання вин [9].

**Рошфор** - сучасний ранній сорт. Ягоди великі (до 8 г), червоно-сірого кольору, м'якоть соковита, з сильним ароматом мускату. Стійкість сорту до хвороб і мінусовій температурі середня.

**Анюта** - новітній сорт раннього терміну дозрівання. Стійкість до грибкових захворювань – 3,5 бала. Ягоди рожеві, достатньо великі, з вираженим смаком мускату. Середня врожайність – 188 ц з 1 га.

**Мускат «Надраний Червоний»** - характеризується наявністю пагонів червоного кольору, листя у нього зелене. Надраний сорт, терміни дозрівання складають всього 95-101 день. Ранньостиглий сорт дозволяє винограду уникнути багатьох хвороб і дозріти протягом короткого літа. Кущі рослин середні або високі, зелена рясна маса. Листя щільне, середньої величини, округле і майже цільне. У середньому на кожному пагоні формується 1,3 грона. Урожайність сорту середня. Ягоди краще вживати у свіжому вигляді.

Грона червоного Мускату: великі, середньо-щільні, досягають маси в 300-400 г, мають правильну, циліндричну форму. Ягоди, круглі або овальні, до 20 мм у діаметрі. Колір ягід – червоний, при дозріванні стає все більш фіолетовим, соковитий. М'якуш м'ясистий, хрустка, мускатний присмак чітко відчувається. Цукристість ягід трохи нижча – 18-20 г/100 г. Ще одна особливість червоного Мускату – відмінна лежкість. На лозі грона можна залишати до місяця: ні розтріскуватися, ні гнити, ні перестигати ягоди не будуть. Смак зріваний виноград зберігає більше 3 місяців, що дозволяє самі тривалі перевезення.

**Іпіротіс** - комплексостійкий мускатний, чорноягідний сорт винограду Іпіротіс виведений в Афінському інституті виноградарства (Греція) шляхом схрещування сорту Молдова з сортом Кримбас у 2009 році. Автор створеного сорту: дослідник Пантелей Заманіді. Тривалість продукційного періоду (від початку розпускання бруньок до збирання врожаю) 146-155 днів. Сорт сильнорослий: зростання пагонів 2.1-3,0 м. Ступінь визрівання лози дуже висока, понад 95%. Висока врожайність, 30-40 т/га та більше. Відсоток плодоносних пагонів понад 90, кількість грон на втечі в основному 1-2, іноді 3. Сорт має здатність давати урожай на пагонах, що розвинулися з заміщаючих і сплячих по чек. Осипання квіток та горошення ягід не спостерігається. Невибагливий до ґрунтів, добре росте на бідних, сухих та вапняних ґрунтах, відрізняється високою посухостійкістю. Сорт у порівнянні з районованими столовими сортами, більш зимостійкий, холодостійкий, характеризується високою стійкістю до мілдью, сірої гнилі та до оїдіуму, толерантний до філоксера.

Гроно конічне, довжина грона 25 см, ширина 12 см, довжина ніжки гребеня 7 см, довжина ніжки ягоди 9 мм. Середня маса грона 350 г, окремі грона мають масу 700г і більше. Ягода, тверда, синьо-чорного кольору з густим пруйновим нальотом, овальна 1,2x0,9 см, маса 100 ягід 600 г. Насіння в

ягоді 2-3, довжина насіння 7 мм, ширина 5 мм, у верхній частині насіння, овальна, опукла. Маса 100 насінин 6,2 г. Шкірка середньої товщини, щільна, міцна. М'якуш і сік мають виражений мускатний аромат. Масова концентрація цукрів у соку ягід понад 240 г/см<sup>3</sup>. Кетяги сорту добре зберігаються в холодильних камерах, транспортаблені.

Сорт Іпіротіс подвійного використання: призначений для споживання у свіжому вигляді та для виготовлення червоних сухих, десертних, лікерних вин різних категорій [10].

**Кримбас** - гібридизований сорт, виведений у Греції Пантелеєм Заманіді та Л.Трошиним 2001 році шляхом схрещування сортів Айгеоргітіко та Мускат Олександрійський. За морфо-фізіологічними характеристиками включено до групи сортів басейну Чорного моря (*convar. pontica subconvar. balcanica Negr.*). Тривалість продукційного періоду 146-155 днів. Ріст пагонів сильний. Врожайність дуже висока. Середня маса грона 300 г. Відрізняється зимостійкістю, посухостійкістю та підвищеною стійкістю до грибних хвороб у порівнянні з мускатними сортами *Vitis vinifera L.* Гроно середнє або велике, конічна, середньої густини. Ягода середнього розміру, овальна, синьо-чорного кольору. Шкірка щільна. М'якуш соковитий, з мускатним присмаком, сік незабарвлений. Цукристість соку дуже висока: ягоди при перезріванні збільшуються, а потім заізмлюються, досягаючи 30%. Сорт призначений для приготування як сухих рожевих та червоних вин високого класу, так і високоякісних десертних і лікерних вин [10].

**Серра** - сорт, виведений у Афіньському інституті виноградарства (Греція) П. Заманіді та Л. Трошиним у 2007 році шляхом схрещування українського сорту Одеський чорний (Алікант Буше x Каберне-Совіньон) з грецьким мускатним чорноягідним сортом Кримбас. За морфо-фізіологічними характеристиками включено до еколого-географічної групи сортів басейну Чорного моря. Тривалість продукційного періоду 146-155 днів. Ріст пагонів сильний (2,1-3,0 м). Відсоток плодоносних пагонів понад 90%. Врожайність дуже висока: 25-30 т/га. Середня маса грона 350 г. Відрізняється високою зимостійкістю, посухостійкістю та підвищеною стійкістю до грибних хвороб у порівнянні з сортами *Vitis vinifera*.

Гроно середнє, конічне, середньої густини. Ягода мала, округла, синьо-чорного кольору, із густим восковим нальотом. Шкірка середньої товщини, щільна, міцна. М'якуш і сік інтенсивно забарвлені, з мускатним букетом. Цукристість дуже висока, у зів'ялених на кущах грон досягає понад 40%. Відрізняється тривалим збереженням урожаю на кущах. Масова концентрація цукрів в соку ягід понад 240 г/см<sup>3</sup>, титрована кислотність 5-9 г/дм<sup>3</sup>. Сорт призначений для виготовлення інтенсивно забарвлених сухих червоних вин високого класу, а також високоякісних ігристих, десертних, солодких та лікерних вин.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Багаторічні ампелографічні дослідження генного банку винограду показали на велику різноманітність мускатих сортів, проте при цьому виявлено, що сортимент винних чорноягідних мускатних сортів у світі не дуже великий і представлений у переважно, сортами - Мускатом гамбурзьким, Мускатом чорним, Мускатом Донським та Алеатикою. Дослідження існуючих сортиментів виноградних країн світу показали на гостру нестачу сортів, що дають високоякісні вина з мускатним букетом [10].

**Підсумок.** На основі проведеного аналізу обрано такі сорти винограду як *Мускат Донський* та *Мускат Гамбурзький*. Ці сорти винограду мають низку переваг серед інших сортів, для виготовлення ординарних десертних червоних мускатних вин.

А саме:

- їх транспортування, зберігання;
- наявність специфічного аромату, що нагадує мускус - відмінна риса сортів, що відносяться до мускатних (обрані сорти відносяться до еталонів);
- цукристість винограду ідеально підходить для виготовлення десертних кріплених виноматеріалів;
- хворобостійкі та морозостійкі;
- ягоди соковиті;
- швидке дозрівання.

*Приймання винограду*

Виноград для виробництва десертних вин типу Мускат збирають в період технічної зрілості і повинен містити – масову концентрацію цукрів не менше 250 г/дм<sup>3</sup> і титрованих кислот 3...7 г/дм<sup>3</sup>.

Зібраний виноград необхідно доставити на винзавод та переробити якнайшвидше. При перекладанні, перевезенні та вивантаженні винограду неминуче відбувається часткове пошкодження ягід. Сік, що випливає з них, служить сприятливим середовищем для розвитку бактерій, особливо оцтових. Крім того, на поверхні змочених соком ягід швидко розвиваються пліснява, внаслідок чого виноград втрачає цукор і набуває неприємного затхлого присмаку, що передається вину.

Інструкція зі збирання та переробки винограду, що діє на підприємствах харчової промисловості, вимагає, щоб від часу збирання винограду до його переробки проходило не більше 4 годин.

Партію винограду, доставлену на завод первинного виноробства, після відбору технічним контролем середньої проби для аналізу зважують на візових вагах, що зазвичай знаходяться при в'їзді на територію винзаводу, або частинами в кошиках або ящиках на десяткових вагах, встановлених безпосередньо біля бункера.

У практиці виноробства застосовуються найрізноманітніші пристрої для вивантаження та подачі винограду на переробку: блоки, талі, підйомні крани, ковшові елеватори, різного роду транспортери та шнеки.

Найбільш раціональним і цілком відповідним умовам технологічного процесу є пристрій, при якому кузов вантажної машини під час перевезення винограду знаходиться на одному рівні з розвантажувальним майданчиком і верхнім краєм бункера. У цьому випадку для вивантаження винограду, доставленого в невеликій тарі (тарпах, кошиках, ящиках) вагою не понад 50 кг, з автомашини безпосередньо в бункер цілком достатньо двох робітників.

Практика переробних пунктів показує, що застосування кранів, талей та блоків не дає особливих переваг і доцільно лише при вивантаженні винограду, доставленого у виноробню у великій тарі (бочках, перерізах). Однак перевезення винограду в такій тарі недоцільне через роздавлювання та ягід і, як правило, не рекомендується.

Застосування шнеків і елеваторів для транспортування винограду від бункера до дробарки вимагає великої обережності, щоб уникнути збагачення суслу металевими сполуками [1].

#### *Подрібнення з гребеневідокремлюванням*

Найбільш поширений спосіб роздавлювання винограду - переробка його на дробарках, дробарках з гребеневідокремлювачами або на еграпомпах. Останній являє собою агрегат, що складається з дробарки, гребеневідокремлювача і насоса, який передає на подальшу переробку м'язгу, відокремлену від гребенів.

Дробарка складається з двох паралельних вальців, розташованих у одній площині. Через вальці пропускається виноград, що рівномірно подається в поміщений над ними бункер.

Дробарки всіх систем роздавлюють виноград разом з гребенями, що в більшості випадків переробки виноградного суслу небажано.

Гребені відокремлюють від ягід винограду на гребеневідокремлювачах. Ця операція необхідна, щоб зменшити кількість дубильних речовин (таніна) у вині і захистити його від неприємного присмаку, званого гребневим.

При відокремленні необхідно враховувати сорт винограду, ступінь зрілості ягід та якість вина, яке хочуть отримати.

Зазвичай гребені від ягід винограду відокремлюють на гребеневідокремлювачах. Винятком є відділення гребенів у мускатів. Сорти ці збирають пізно і зазвичай грона їх містять зав'ялені та родзинкові ягоди, які важко відокремити від гребенів. Виноград зібраний при повній зрілості, дроблять на валкових дробарках з відділенням гребенів, а виноград, зібраний з в'яленими ягодами – на відцентрованих дробарках.

Головну частину гребеневідокремлювача становить горизонтально розташований циліндр або напівциліндр, зроблений з листової лудженої міді,

з круглими отворами діаметром 3...4 см, які розташовані в нижній половині циліндра на близькій відстані одне від одного. Уздовж циліндра, по його осі, проходить вал, що обертається, на якому гвинтоподібно насаджено металеві луджені лопатки.

Для передачі м'язги в ємність або прес застосовуються спеціальні відцентрові насоси, які можуть перекачувати м'язгу з гребенями або без них на значну відстань по шлангам (гумовим рукавам діаметром 10...12 см). Ці насоси конструюються також в агрегаті з дробарками або з дробарками-гребневідокремлювачами і гребневідокремлювачами-дробарками [13].

### *Сульфітація*

Сульфітація – це технологічний прийом, при якому в м'язгу, сусло або виноматеріал вводиться певна кількість діоксиду сірки. Проводиться з метою пригнічення в них життєдіяльності мікроорганізмів, уповільнення дії окисних ферментів і запобігання продуктів від окислення. Для сульфітації використовують газоподібний або рідкий діоксид сірки.

Після подрібнення винограду м'язга сульфітується за допомогою сульфітодозатора у кількості 50...70 мг/дм<sup>3</sup>. Сульфітацію проводять з метою запобігання окислення майбутнього виноматеріалу.

Діоксид сірки в суслі і вині знаходиться в чотирьох формах: газоподібного SO<sub>2</sub>, недисоційованої сірчистої кислоти H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, іонів бісульфіту HSO<sup>3-</sup> і сульфіту SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Найбільшої антимікробної активності володіє недисоційована форма сірчистої кислоти, меншою - SO<sub>2</sub> і HSO<sup>3-</sup>. Вміст цих активних форм в сульфітованому суслі або вині збільшується зі зменшенням рН, але завжди становить невелику частину від загальної кількості сірчистої кислоти.

Сульфітування має такі переваги:

- селективну дію: гальмує апікулярні дріжджі на користь еліптичних дріжджів;
- антиоксидантна дія: запобігає окисненню киснем і ферментами – процесам, що призводять до потемніння вина;
- антисептична дія: вбиває численні небажані мікроорганізми;
- освітлювальна дія: зв'язується з завислими частинками, сприяючи осадженню колоїдів.

Діоксид сірки відіграє істотну роль технології мускатних вин. Сірчиста кислота, що утворюється при внесенні SO<sub>2</sub> в сусло чи вино, зменшує окислення ефірних олій і цим сприяє збереженню в ягоді мускатного аромату. Сірчиста кислота пригнічує дію окисних ферментів у суслі. Крім того, вона має відновлювальні властивості, знижує ОВ-потенціал, легко окислюється киснем в сірчану, оберігаючи від окислення складові частини сусла [11].

Окислювальні процеси в суслі ініціюються відразу після роздавлювання ягід у зв'язку з окисненням киснем повітря фенольних речовин під дією

поліфенолоксидази або за рахунок органічних перекисів під впливом пероксидази.

У відсутність сірчистого ангідриду мускатне сушло вже через кілька хвилин набуває коричнево-бурого забарвлення, а вино, приготоване з нього, характеризується окисленістю, властивою токайським винам, ослабленим мускатним ароматом.

Введення діоксиду сірки знижує редокс-потенціал до 250...290 мВ, підвищує активну кислотність, а також дещо збільшує кислотність, що титрується, істотно впливає на колір, смак і букет вина.

Зі збільшенням доз сірчистої кислоти колір вина стає менш інтенсивним, змінюючись від темно-золотистого до світло-золотистого і далі до світло-солом'яного та майже безбарвного.

В ароматі з'являються легкі цитронні тони, які посилюються зі збільшенням дозувань  $SO_2$  і навіть можуть повністю маскувати тони мускатної ягоди.

Смак вина під впливом  $SO_2$  стає менш окисленим, у ньому проявляється свіжість, олійність, гарна гармонія. Гармонійність смаку порушується з допомогою появи мінеральної жорсткості, якщо доза  $SO_2$  перевищує 150 мг/дм<sup>3</sup>.

Оптимальна кількість сірчистого ангідриду, що сприяє отриманню вин з яскравим сортовим ароматом з легким цитронним відтінком та ніжним гармонійним смаком лежить в межах 75...100 мг/дм<sup>3</sup>.

Хімічні сполуки, які називаються «терпени» дають вину багату палітру смаків: солодкий, квітковий, трав'янистий, смолистий. Квіткова нотка в хорошому мускаті і безліч інших тонких ароматів, таких як апельсиновий, лимонний або рожевий - все це, фактично, «йде» від терпенів.

Різноманітні терпени можуть змушувати нас відчутти і більш інтенсивні запахи - сосни, горіхів, сиру або навіть бензину.

Терпени представлені в природі в дуже малій концентрації, однак вони відіграють найважливішу роль в розвитку якості вина [1].

#### *Підброджування м'язги*

М'язгу підброджують для повнішого екстрагування ароматичних і екстрактивних речовин з твердих елементів ягоди. При контакті сушла з твердими частинами виноградної ягоди внаслідок дії целюлозолітичних, пектолітичних ферментів відбувається процес мацерації рослинних клітин, що супроводжується прискоренням дифузійних процесів.

В сушло переходять ароматичні, фенольні, азотисті, мінеральні речовини, полісахариди, вітаміни та ін.

Цю операцію проводять в великих резервуарах з плаваючою або зануреною "шапкою" до заданих кондицій по цукру. При бродінні з плаваючою "шапкою" м'язгу перемішують через 6...8 год, у разі бродіння із

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



зануреною "шапкою" сусло, що бродить, перекачують 3...4 рази на добу з нижньої частини резервуара в верхню з розбризкуванням по всій поверхні м'язги.

Настоювання м'язги з підброджуванням проводять в апаратах, обладнаних гідравлічним затвором або бродильним шпунтом. Після завантаження в апарат задають розводку чистої культури дріжджів в кількості не менше 3 % від об'єму, вміст перемішують і залишають на 24...48 год. Спирт, який утворюється при бродінні, сприяє відмиранню рослинної тканини, покращує проникливість оболонок клітин і відповідно збільшує вихід соку.

Бродіння здійснюють на чистій культурі дріжджів. Чиста культура дріжджів являє собою потомство однієї клітини визначеної раси, відібраної в результаті селекції з врахуванням вимог приготування різних типів вин.

Для приготування кріплених виноматеріалів використовують такі раси дріжджів, як Токай 22, Магарац 17 – 35, Магарац 125, R20 так як вони спиртостійкі, здатні зброджувати високі концентрації цукру у суслі, кислотостійкі і дають щільну структуру осаду [1].

Серед усіх дріжджів роду *Saccharomyces*, що розвиваються при бродінні соків, *Sacch. vini* становлять 80%. Середовище, що зброджується, покривається піною; характер дріжджового осаду залежить від раси: він пілоподібний або пластівцеподібний - легко осідає.

Можливими джерелами вуглецевого харчування всіх видів дріжджів є цукри, спирти, кислоти.

Для *Sacch. vini* завжди найефективніші наступні речовини: пантотенова кислота, біотин, мезоінозит. Певний вплив мають тіамін і піридоксин.

Дріжджі раси *Sacch. vini* мають індивідуальні особливості щодо спиртоутворюючої здатності, сульфівиносливості, біосинтезу летких компонентів та інших продуктів, що створюють органолептичні властивості вин.

У старих винах дріжджі цього виду зустрічаються дуже рідко, оскільки вони, закінчивши бродіння сусла, швидко відмирають. Бродіння солодких вин завжди викликають дріжджі більш витривалі і стійкі до сірчистого ангідриду.

Найсуттєвішою зміною хімічного складу сусла в процесі його бродіння є зниження концентрації цукрів і накопичення етилового спирту і утворення вуглекислого газу.

Крім основних продуктів, в результаті бродіння утворюються ще і вторинні та побічні продукти, такі як гліцерин, оцтовий альдегід, вищі спирти, ефіри та інші речовини.

*Стікання м'язги*

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Після того як у процесі бродіння виноматеріали набули характерного для них кольору, терпкості і повноти, м'язгу, що бродить, направляють на стікання, а збіднену м'язгу - пресують. Отримане сусло, що бродить перекачують в окремий резервуар на бродіння до потрібних кондицій перед спиртуванням.

Біотехнологічний процес бродіння проводять в спеціальних бродильних апаратах, які мають відповідне захисне покриття внутрішньої поверхні. Бродильні резервуари заповнюють суслom приблизно на 80...85% залежно від їхнього об'єму.

Накопичення вторинних продуктів бродіння залежить від концентрації цукрів у середовищі.

При бродінні необхідний контроль за температурою процесу, так як у випадку підвищення температури вуглекислий газ, який проходить через шар рідини, насичується парами ефірних масел, які формують аромат вина, і виносять їх в атмосферу. Також з підвищенням температури бродіння збільшуються втрати спирту, так як він також виноситься з вуглекислим газом; відмерлі дріжджові клітини скоріше піддаються автолізу, внаслідок чого виноматеріал надлишково збагачується азотистими речовинами.

Це спричиняє збільшення схильності вин до білкових помутнень, мікробіальних захворювань і виникненню тонів переокисленості. Тому при підвищенні температури в рубашку подається холодна вода.

Мінімальна кількість цукрів, яка повинна бути зброджена – 20 г/дм<sup>3</sup>, відповідно наброду спирту не менше 1,2 % об. При накопиченні необхідної кількості спирту бродіння зупиняють шляхом спиртування.

#### *Спиртування сусла*

З метою підвищення міцності вина та зупинки процесу бродіння у виноматеріали додають спирт етиловий ректифікований міцністю 96,5 % об. або спирт.

Спиртування сусла проводять або шляхом перекачування необхідної кількості етилового ректифікованого спирту в резервуари з підготовленим суслom з подальшим ретельним перемішуванням, або шляхом введення його в потік сусла дозуючим пристроєм.

При спиртуванні відбувається часткове осадження білкових, пектинових, камедистих речовин. При збільшенні спиртуозності середовища розчинність винного каменю зменшується і він випадає у осад, внаслідок чого відбувається зниження титрованих кислот на 1...1,5 г/дм<sup>3</sup>.

Для рівномірного розподілу спирту по всьому об'єму виноматеріалу проводять перемішування.

Після введення спирту виноматеріал перший час має сирий аромат і не гармонійний смак, але через деякий час вино втрачає пекучість і стає більш м'яким і гармонійним – спирт асимілювався.

Після спиртування виноматеріал направляють на відстоювання у резервуари з метою його освітлення і випадіння дріжджів у осад. Перед цим виноматеріал сульфітують за допомогою сульфітодозатора у розрахунку 25...50 мг/дм<sup>3</sup> вільного діоксиду вуглецю з метою запобігання окислення виноматеріалу.

Після відстоювання міцні виноматеріали знімають з дріжджових осадів (перша переливка), егалізують і направляють на подальшу обробку і зберігання або на відвантаження підприємствам вторинного виноробства. [1]

#### **2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми**

Виноград від постачальника авторозвантажувачем **1** вивантажується у бункер-живильник **2**. З бункера живильника за допомогою шнека виноград направляється до відцентрової дробарки-гребеневідокремлювача **3**. В дробарці відокремлюються гребені, які потім транспортером **4** йдуть на утилізацію.

Гвинтовим насосом **5** м'язга перекачується в резервуар **7**, де м'язга сульфітується за допомогою сульфітодозатора **6**, із дріжджанки **8** задається розводка чистої культури дріжджів в кількості 2...3%. Дріжджова розводка готується в дріжджанці **8**, для цього сусло із поз. **9** поступає в дріжджанку, де нагрівається (стерилізується) парою та охолоджується водою. В самій ємності відбувається підброджування м'язги.

Після бродіння з плаваючою «шапкою», м'язгу направляють на мембранний прес **9**. Отримане сусло, що бродить, перекачують в окремий резервуар **10** на доброджування.

Відцентровим насосом **11** зброджене сусло до потрібних кондицій перекачується до ємності для спиртування **12**, в якій з мірника спирту **13** відмірюється і подається необхідна кількість спирту.

Після змішування зі спиртом, виноматеріал відцентровим насосом **12** перекачується до ємності **14**, де виноматеріал освітлюється. Після освітлення виноматеріал сульфітується сульфітодозатором **6**, з метою запобігання окислення виноматеріалу та відцентровим насосом **11** перекачується в ємність для зберігання **15**.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

#### 3.1 Характеристика проєктованої продукції

Готовою продукцією є десертний кріплений виноматеріал, вимоги до якого повинні відповідати вимогам ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні умови». Органолептичні показники проєктованої продукції, наведені в табл. 3.1 [6].

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники проєктованої продукції

Назва показника	Характеристика показника
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень
Колір: червоних	Від червоного до темно-червоного різних відтінків
Смак і аромат (букет)	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино

За фізико-хімічними показниками вино має відповідати вимогам, які наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники проєктованої продукції

Назва показника	Нормативне значення показника
Об'ємна частка етилового спирту, % об.	15,0...17,0
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	140,0...150,0
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	3...7
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup>	1,3
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup>	Ординарні -16,0 Марочні – 17,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , (загальної/вільної)	200/20

Допустимі відхилення від нормативних значень за фізико-хімічними показниками проєктованої продукції, наведені в табл. 3.3.

**Таблиця 3.3 - Допустимі відхилення від нормативних значень фізико-хімічних показників проєктованої продукції**

Назва показника	Допустиме значення показника
Об'ємна частка етилового спирту, % об.	±0,5
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	±5,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	±2,0
<b>Примітка.</b> У випадках, коли для вин конкретних найменувань встановлені межі норм за об'ємною часткою етилового спирту, масовими концентраціями цукрів і титрованих кислот, відхили від цих меж не допускаються.	

Вміст токсичних елементів у проєктованій продукції не повинен перевищувати допустимі рівні, які наведено у табл. 3.4.

**Таблиця 3.4 – Вміст токсичних елементів у проєктованій продукції**

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
<b>Вміст важких металів:</b>	
свинцю	0,300
кадмій	0,030
ртуті	0,005
цинку	10,000
міді	5,000
Вміст миш'яку	0,200
<b>Примітки.</b> Масова концентрація заліза повинна бути (3,0...10,0) мг/кг для вин марочних і (3,0...15,0) мг/кг для вин ординарних. Для вин, які не оброблялись жовтою кров'яною сіллю (ЖКС), нижня межа не встановлюється.	

### 3.2 Характеристика сировини

Органолептичні, фізико-хімічні та токсикологічні показники якості винограду згідно ДСТУ 2366:2009 [4], наведені у табл. 3.5.

**Таблиця 3.5 – Органолептичні, фізико-хімічні та токсикологічні показники якості винограду**

Назва показника	Нормативне значення для винограду
1	2
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту
Смак і аромат	Характерні для винограду даного ампелографічного сорту, без сторонніх запаху та смаку

1	2
Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> : При виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше: в АР Крим в інших регіонах при виробництві виноматеріалів для вин насичених діоксидом вуглецю, не менше	160 150 120
Масова частка ягід пошкоджених шкідниками і хворобами, % не більше	10
Масова частка сухих ягід, % не більше	10
Масова частка розчавлених ягід, %, Не більше	10
Масова частка домішки інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше	15
Домішка винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	Не допускається
Масова частка органічних домішок, % не більше	0,5
Масова частка токсичних елементів мікотоксинів та пестицидів	Не вище допустимих
Масову долю токсичних елементів, мг/кг, не більше Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк Сторонні домішки	0,4 0,03 0,2 0,02 5,0 10,0 Не допускається

У кваліфікаційній роботі обрано такі сорти винограду: Мускат Донський та Мускат Гамбурзький.

Технологічна та увологічна характеристика винограду та увологічна характеристика виноградної ягоди наведена у таблицях відповідно 3.6, 3.7, 3.8 [4].

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 3.6 – Технологічна характеристика винограду

Назва сорту винограду	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм <sup>3</sup>		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Мускат Донський	Протягом 115 діб	213...300	6,7...7,8	Призначення сорту - сухі і десертні вина.
Мускат Гамбургський	протягом 145-150 діб	160...220	6...8	Призначення сорту - десертні вина.

Таблиця 3.7 — Увологічна характеристика грона винограду

назва показника		назва сорту винограду	
		Мускат Донський	Мускат Гамбургський
форма		Середня, циліндрично-конічна, середньої щільності	грони винограду середньої величини або великі, конічні, гіллясті, іноді крилаті
маса, г		грона до 300 г	від 160 до 270 г
розмір, см	ширина	8...12	17...18
	довжина	14...18	18...20
механічний склад	сік	87,6	74,0
	гребені	3,2	4,4
	сухий залишок	3,4	2,3

Таблиця 3.8 — Увологічна характеристика ягоди винограду

Назва показника	сорт винограду	
	Мускат Донський	Мускат Гамбургський
форма ягоди	дрібна та середня, округла	форма ягоди округла або слабо овальна
колір ягоди	чорний або темно-синій	фіолетовий
шкірка	з сизим восковим нальотом	з густим або сизим восковим нальотом
м'якоть	соковита, з мускатними ароматом	м'ясисто-соковита, з вираженим мускатним ароматом
сік	забарвлений	безбарвний
маса 100 ягід, г	155-270	310-415

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ  
ПРОДУКЦІЇ

Арк.

31

### 3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Основним матеріалом є етиловий ректифікований спирт та дріжджі (чиста культура), які за органолептичними показниками мають відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.9 [7].

Таблиця 3.9 – Органолептичні показники чистої культури дріжджів

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Відповідний дріжджам, без сторонніх присмаків
Колір	Білувато сірий з жовтуватим відтінком
Запах	Не допускається запах плісняви, гнилісний та інші сторонні запахи

*Магарач 125. Sacch. vini Meyen, 1838 (Кудрявцев, 1954), син. Sacch. Cerevisiae (Kreger-van Rij N.J.W., 1984); чутлива (S). Крупноклітинна, осад зернистий, активний бродильник; стійка до діоксид сірки; термовитривала, зброджує виноградне сусло за температури 35...37 °С; спиртостійка; глюкозофільна; низька здатність синтезу сірководню; чутлива до заліза – до 10 мМ. У табл. 3.10 вказані особливості даної раси дріжджів.*

Таблиця 3.10 – Особливості раси дріжджів

Назва показника	Характеристика показника
1	2
<i>Раса дріжджів: Магарач 125</i>	<i>спиртостійкі, здатні зброджувати високі концентрації цукрів у суслі, кислотостійкі, дають цільну структуру осаду.</i>
Для поновлення бродіння, %	15...20
Діапазон температур, °С	15...30
Швидкість бродіння	Середня
Спиртова терпимість, %	16
Відносна потреба в азоті	Середня
Фізична характеристика	<i>Форма:</i> зазвичай постачаються у сухій формі. Вони можуть мати вигляд дрібних гранул або порошку. <i>Колір:</i> світло-жовтий або бежевий колір. <i>Консистенція:</i> мають пористу текстуру, схожу на крихкий порошок або дрібні гранули. <i>Запах:</i> Натуральні сухі дріжджі можуть мати слабкий приємний запах дріжджів або легкий фруктовий аромат, що може бути специфічним для даного штаму

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ  
ПРОДУКЦІЇ

Арк.

32



1	2
Зберігання	<p>Температура: Рекомендована температура зберігання становить від 4 до 8°C. Важливо уникати коливань температури та зберігати їх у стабільному холодильному середовищі.</p> <p>Вологість: в сухому середовищі. Вологість може зменшити їх життєздатність і якість.</p> <p>Світло: повинні бути захищені від прямого сонячного світла та інтенсивного освітлення. Упаковку з дріжджами слід зберігати в темному місці або укриту від світла.</p> <p>Упаковка: Зберігати потрібно в їх оригінальній упаковці або перекладіть їх у повітронепроникний контейнер.</p> <p>Термін зберігання: Зазвичай це період від 1 до 2 років з моменту виготовлення.</p>
Утворення H <sub>2</sub> S	Низьке
Утворення SO <sub>2</sub>	Низьке
Фізіологічні ознаки	<p>Факультативний анаероб, зростає при 8...40°C, оптимальна температура зростання 30...35 °C.</p> <p>Зброджує глюкозу, сахарозу, мальтозу, на 1/3 рафінозу, уповільнено – галактозу та трегалозу. Не зброджує лактозу, целобіоз, інουλін, розчинний крохмаль; використовуються для зброджування цукрів, присутніх у виноградному соку. Вони перетворюють цукри на етанол і вуглекислий газ шляхом процесу бродіння;</p> <p>ріст: здатні рости як аеробно (з наявністю кисню), так і анаеробно (без кисню). Аеробний ріст відбувається в присутності кисню і використовується для накопичення енергії і синтезу необхідних речовин.</p>

*Спирт етиловий ректифікований.* Спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам ДСТУ 4221:2003 «Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови» [5].

Залежно від ступеня очищення спирт етиловий ректифікований виготовляють таких сортів:

- “Пшенична сльоза”
- “Люкс”
- “Екстра”
- “Вищої очистки”.

За органолептичними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.11.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 3.11 — Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика показника	Метод контролю
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток	Згідно з ДСТУ 4181
Колір	Безбарвна рідина	Згідно з ДСТУ 4181
Смак і запах	Характерний для кожного сорту етилового спирту, виробленого із відповідної сировини, без присмаку та запаху сторонніх речовин	Згідно з ДСТУ 4181

За фізико-хімічними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам [5], зазначеним у табл. 3.12.

Таблиця 3.12 — Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для спирту				Метод контролю
	Пшенична сльоза	Люкс	Екстра	Вищої очистки	
1	2	3	4	5	6
Об'ємна частка етилового спирту, за температури 20 °С, % не менше	96,3	96,3	96,3	96,0	Згідно з ДСТУ 4181
Проба на чистоту з сірчаною кислотою	витримує				Згідно з ДСТУ 4181
Проба на окислюваність за температури 20°С хв, не менше	23	22	20	15	Згідно з ДСТУ 4181
Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	2,0	2,0	4,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий та ізоаміловий спирти, в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	2,0	2,0	4,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	2,0	2,0	4,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ  
ПРОДУКЦІЇ

Арк.

34

## Закінчення табл. 3.12

1	2	3	4	5	6
Масова концентрація естерів, у перерахунку на оцтовоетиловий естер в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	1,5	2,0	3,0	5,0	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Обємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,005	0,01	0,02	0,03	Згідно з ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222
Масова концентрація вільних кислот (без CO <sub>2</sub> ), в перерахунку на оцтову кислоту, в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	8,0	8,0	12,0	15,0	Згідно з ДСТУ 4181

Допоміжним матеріалом є діоксид сірки, який використовують як антиоксидант. Він повинен відповідати вимогам ДСТУ 2181-93 «Сірка технічна. Технічні умови» [4]. Характеристика діоксиду сірки наведена у табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Характеристика діоксиду сірки

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	мінус 10,1

## 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок продуктів під час виробництва кріпленого виноматеріалу під час перероблення 1000 кг винограду здійснюють з урахуванням табл. 4.1. Масова концентрація цукрів у винограді – 301 г/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунку

Операції	Втрати		Відходи	
	Позна-чення	%	Позна-чення	%
Подрібнення з гребеновідокремленням	П <sub>под</sub>	0,4	В <sub>под</sub>	4,2
Підброджування м'язги	П <sub>пд</sub>	0,06	-	-
Відділення сусла-самопливу	П <sub>в.с.</sub>	0,2	-	-
Пресування	П <sub>пр</sub>	0,34	В <sub>пр</sub>	16,2
Доброджування	П <sub>бр</sub>	0,06	Діоксид вуглецю, контракція	
Спиртування	П <sub>сп</sub>	1,02	-	-
Освітлення	П <sub>ос</sub>	0,05	-	-
Зберігання	П <sub>зб</sub>	0,04	-	-
Відправлення	П <sub>впр</sub>	0,06	-	-

### 4.2 Продуктові розрахунки

1. *Приймання винограду.* Під час приймання винограду втрати не враховуються, отже, на подрібнення надходить 1000 кг.

2. *Подрібнення винограду.* Відходи під час подрібнення винограду (В<sub>под</sub>) за рахунок гребенів становлять 4,2 %, а втрати (П<sub>под</sub>) – 0,4 % (сумарно 4,6 %). Масу втрат (G<sub>вт.под</sub>) розраховують за формулою:

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{G_{\text{вгд}} \cdot \text{П}_{\text{под}}}{100} = \frac{1000 \cdot 4,6}{100} = 46 \text{ кг.}$$

Маса м'язги, що надходить на настоювання:

$$G_{\text{мз}} = G_{\text{вгд}} - G_{\text{вт.под}} = 1000 - 46 = 954 \text{ кг.}$$

3. *Підброджування м'язги.* Втрати під час настоювання та підброджування (П<sub>пд</sub>) становлять 0,06 %:

маса втрат

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{\text{П}_{\text{пд}} \cdot G_{\text{мз}}}{100} = \frac{0,06 \cdot 954}{100} = 0,6 \text{ кг.}$$

на відділення сусла-самопливу надійде м'язги

$$G_{\text{мз.сус.с}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{н}} = 954 - 0,6 = 953,4 \text{ кг.}$$

4. *Відділення сусла-самопливу.* Під час відділення сусла-самопливу втрати (П<sub>в.с.</sub>) становлять 0,2 %:

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

маса втрат

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{P_{\text{в.с}} G_{\text{мз.сус.с}}}{100} = \frac{0,2 \cdot 953,4}{100} = 2 \text{ кг.}$$

маса м'язги, що надійшла на пресування (без урахування сушла-самопливу)

$$G_{\text{мз.сус.с}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{н}} = 953,4 - 2 = 951,4 \text{ кг.}$$

5. Пресування м'язги. Під час пресування втрати ( $P_{\text{пр}}$ ) становлять 0,34 %:  
маса втрат

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{P_{\text{пр}} G_{\text{мз.пр}}}{100} = \frac{0,34 \cdot 1000}{100} = 3 \text{ кг.}$$

маса вичавок

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{B_{\text{пр}} G_{\text{вгд}}}{100} = \frac{16,2 \cdot 1000}{100} = 162 \text{ кг.}$$

Кількість отриманого сушла становить:

$$G_{\text{сус}} = G_{\text{мз.пр}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{пр}} = 951,4 - 162 - 3 = 786,4 \text{ кг.}$$

За цукристості сушла 30,1 г/100 см<sup>3</sup> його густина становить 1,123. Об'єм отриманого сушла:

$$V_{\text{сус}} = \frac{G_{\text{сус}}}{\rho} = \frac{786,4}{1,123} = 700,3 \text{ дм}^3.$$

Для виробництва виноматеріалу відбирається сушло в кількості 65 дал з 1 т винограду ( $V_{\text{сус.пр}}$  становить 65 дал = 650 дм<sup>3</sup>). Маса відібраного сушла становитиме:

$$G_{\text{сус.пр}} = V_{\text{сус.пр}} \cdot \rho = 650 \cdot 1,123 = 730,0 \text{ кг.}$$

Пресові фракції становлять:

$$V_{\text{реб}} = V_{\text{сус}} - V_{\text{сус.пр}} = 786,4 - 700,3 = 86,1 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{реб}} = G_{\text{сус}} - G_{\text{сус.пр}} = 786,4 - 730,0 = 56,4 \text{ кг.}$$

6. Доброджування. Під час бродіння механічні втрати ( $P_{\text{бр}}$ ) становлять 0,06 %:

об'єм втрат

$$V_{\text{вт.под}} = \frac{P_{\text{бр}} V_{\text{сус.пр}}}{100} = \frac{0,06 \cdot 650}{100} = 0,4 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{P_{\text{бр}} G_{\text{сус.пр}}}{100} = \frac{0,06 \cdot 710,5}{100} = 0,4 \text{ кг.}$$

Визначаємо момент спиртування за вмістом цукру за формулою:

$$G_{\text{ц.сус.б}} = \frac{5C_{\text{с.р.с}} - 3C_{\text{ц.сус}}}{5C_{\text{с.р.с}} - 5C_{\text{с.вн}} - 3C_{\text{ц.вн}}} C_{\text{ц.вн}};$$

$$G_{\text{ц.сус.б}} = \frac{5 \cdot 96 - 3 \cdot 30,1}{5 \cdot 96 - 5 \cdot 18 - 3 \cdot 14} 14 = 15,7 \text{ г/100 см}^3.$$

Цукру збродило 30,1 – 15,7 = 14,4 г/100 см<sup>3</sup>.

Під час зброджування 1 % цукру питома вага зменшується на 0,005 од.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Цукристість сусла на момент спиртування  $15,7/100 \text{ см}^3$ , питома вага зменшилася на  $0,005 \cdot 10,5 = 0,072$  од.

Нова питома вага  $G_{\text{пт}} = \rho - 0,053 = 1,123 - 0,072 = 1,051$  од.

Підбродженого сусла  $G_{\text{суб.с}} = V_{\text{сус.пр}} G_{\text{пт}} = 650 \cdot 1,051 = 683,2$  кг.

У процесі бродіння виділився  $\text{CO}_2$ :

$$G_{\text{д.в}} = G_{\text{сус.пр}} - G_{\text{сус.б}} = 730 - 683,2 = 46,8 \text{ кг.}$$

Об'єм освітленого сусла за рахунок виділення  $\text{CO}_2$  змінюється незначно.

Ця зміна в продуктових розрахунках не враховується.

*Контракція під час доброджування.* У процесі виброджування в суслі  $14,4 \text{ г}/100 \text{ см}^3$  інвертного цукру від цукристості  $30,1 \text{ г}/100 \text{ см}^3$  до цукристості  $15,7 \text{ г}/100 \text{ см}^3$  міцність виноматеріалу повинна бути:

$$C_{\text{с.вм}} = (30,1 - 15,7) \cdot 0,6 = 8,6 \% \text{ об.}$$

Втрати контракції:

$$K_{\text{ц}} = 8,6 \cdot 0,08 = 0,7 \%$$

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

$$V_{\text{кц.сус}} = \frac{V_{\text{сус.пр}} K_{\text{ц}}}{100} = \frac{650 \cdot 0,7}{100} = 4,6 \text{ дм}^3.$$

У ваговому відношенні кількість виноматеріалу за рахунок контракції практично не змінюється.

На спиртування надійде сусла:

$$V_{\text{с.сус}} = V_{\text{сус.пр}} - V_{\text{вт.бр}} - V_{\text{кц.сус}} = 650 - 0,4 - 4,6 = 645,0 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{с.сус}} = G_{\text{сус.пр}} - G_{\text{вт.бр}} - G_{\text{д.в}} = 730 - 0,4 - 46,8 = 682,8 \text{ кг.}$$

### 7. Спиртування.

а) визначають об'єм спирту-ректифікату, який треба внести для одержання вина з необхідними кондиціями за вмістом спирту й цукру:

$$V_{\text{р.с}} = V_{\text{с.сус}} \frac{C_{\text{с.вм}} - C_{\text{с.сус}}}{C_{\text{с.р.с}} - C_{\text{с.вм}}}.$$

Контрольну міцність ( $C_{\text{с.сус}}$ ) сусла, % об., перед спиртуванням розраховують:

$$C_{\text{с.сус}} = (C_{\text{ц.сус}} - C_{\text{ц.сус.б}}) K_1,$$

$$C_{\text{с.сус}} = (30,1 - 15,7) \cdot 0,6 = 8,6 \% \text{ об.}, V_{\text{р.с}} = 645,0 \frac{18 - 8,6}{96 - 18} = 77,7 \text{ дм}^3.$$

Об'єм спиртованого виноматеріалу становитиме:

$$V_{\text{вм.сп}} = 645,0 + 77,7 = 722,7 \text{ дм}^3.$$

Густина спиртового розчину за концентрації 96 % об. становить  $\rho = 0,8411$ , тому маса внесеного спирту  $G_{\text{р.с}} = 77,7 \cdot 0,8411 = 65,4$  кг.

Маса спиртованого виноматеріалу:

$$G_{\text{вм.сп}} = G_{\text{с.сус}} + G_{\text{р.с}} = 682,8 - 65,4 = 617,4 \text{ кг.}$$

б) втрати за рахунок контракції становлять:

$$K_{\text{ц}} = (C_{\text{с.вм}} - C_{\text{с.сус}}) \cdot 0,08 = (18 - 8,6) \cdot 0,08 = 0,75\%.$$

Об'єм втрат під час контракції

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ					

$$V_{\text{кц.вм}} = \frac{K_{\text{ц}} V_{\text{вм.сп}}}{100} = \frac{0,75 \cdot 722,7}{100} \approx 5,4 \text{ дм}^3.$$

в) під час спиртування втрати ( $P_{\text{сп}}$ ) становлять 1,02 %:  
об'єм втрат

$$V_{\text{сп}} = \frac{P_{\text{сп}} V_{\text{вм.сп}}}{100} = \frac{1,02 \cdot 722,7}{100} = 7,4 \text{ дм}^3.$$

маса втрат

$$G_{\text{сп}} = \frac{P_{\text{сп}} G_{\text{вм.сп}}}{100} = \frac{1,02 \cdot 617,4}{100} = 6,3 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зняття дріжджів:

$$V_{\text{вм.ос}} = V_{\text{вм.сп}} - V_{\text{кц.вм}} - V_{\text{сп}} = 722,7 - 5,4 - 7,4 = 709,9 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм.ос}} = G_{\text{вм.сп}} - G_{\text{сп}} = 617,4 - 6,3 = 611,1 \text{ кг.}$$

8. *Освітлення.* Під час освітлення втрати ( $P_{\text{ос}}$ ) становлять 0,05%:  
об'єм втрат

$$V_{\text{ос}} = \frac{P_{\text{ос}} V_{\text{вм.ос}}}{100} = \frac{0,05 \cdot 709,9}{100} = 0,4 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{ос}} = \frac{P_{\text{ос}} G_{\text{вм.ос}}}{100} = \frac{0,05 \cdot 611,1}{100} = 0,3 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на зберігання:

$$V_{\text{вм.зб}} = V_{\text{вм.ос}} - V_{\text{ос}} = 709,9 - 0,4 = 709,5 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм.зб}} = G_{\text{вм.ос}} - G_{\text{ос}} = 611,1 - 0,3 = 610,8 \text{ кг.}$$

9. *Зберігання.* Під час зберігання втрати ( $P_{\text{зб}}$ ) становлять 0,04%:  
об'єм втрат

$$V_{\text{зб}} = \frac{P_{\text{зб}} V_{\text{вм.зб}}}{100} = \frac{0,04 \cdot 709,5}{100} = 0,3 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{зб}} = \frac{P_{\text{зб}} G_{\text{вм.зб}}}{100} = \frac{0,04 \cdot 610,8}{100} = 0,2 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на відправлення:

$$V_{\text{вм.в}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{\text{зб}} = 709,5 - 0,3 = 708,7 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм.в}} = G_{\text{вм.зб}} - G_{\text{зб}} = 610,8 - 0,2 = 610,6 \text{ кг.}$$

10. *Відправлення.* Під час відправлення втрати ( $P_{\text{впр}}$ ) становлять 0,06%:  
об'єм втрат

$$V_{\text{впр}} = \frac{P_{\text{впр}} V_{\text{вм.з}}}{100} = \frac{0,06 \cdot 708,7}{100} = 0,4 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{впр}} = \frac{P_{\text{впр}} G_{\text{вм.в}}}{100} = \frac{0,06 \cdot 610,6}{100} = 0,4 \text{ кг.}$$

Об'єм виноматеріалу, який отримали з 1000 кг винограду:

$$V_{\text{вм}} = V_{\text{вм.з}} - V_{\text{впр}} = 708,7 - 0,4 = 708,3 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм}} = G_{\text{вм.в}} - G_{\text{впр}} = 610,6 - 0,4 = 610,2 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Зведений баланс розрахунку продуктів для виробництва кріплених виноматеріалів наведено в табл. 4.2.

**Таблиця 4.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів для виробництва кріплених виноматеріалів**

Назва сировини	Прихід				Назва продукту	Витрата			
	Кількість					Кількість			
	На 1 т		На 1,5 тис. т			На 1 т		На 1,5 тис. т	
кг	дм <sup>3</sup>	т	дал	кг	дм <sup>3</sup>	т	дал		
Виноград	1000	-	1500	-	Виноматеріал	708,3	610,2	1062,45	91530
Сусло	-	650	-	97500	Пресові фракції	56,4	86,1	84,6	1291,5
Спирт	65,4	97	98,1	1455	<i>Відходи:</i>				
					гребені	46	-	69	-
					вичавки	162	-	243	-
					дріжджова гуща	36	35	54	5250
					<i>Втрати:</i>				
					подрібнення	-	-	-	-
					підброджування	0,6	-	0,9	-
					відділення сусла-	2	-	3	-
					самопливу				
					пресування	3	-	4,5	-
					доброджування	0,4	0,4	0,6	60
					втрати із СО <sub>2</sub>	46,8	-	70,2	-
					контракція під	-	4,6	-	690
					час бродіння				
					спиртування	7,4	6,3	11,1	945
					контракція під	-	5,4	-	810
					час спиртування				
					освітлення	0,4	0,3	0,6	45
					зберігання	0,3	0,2	0,45	3
					відправлення	0,4	0,4	0,6	6
Усього:	1065,4	747	1598,1	98955		1070,0	748,9	1605	100630,5

### 4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

При виробництві рожевих столових вин передбачено використання таких допоміжних матеріалів як, зокрема, діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 170 мг (0,17 г) діоксиду сірки на 1 дм<sup>3</sup> виноматеріалу. Відповідно, для обробки 98955 дал сусла потрібно:

$$G_{\text{so}_2} = \frac{0,17 \cdot 98955}{1000} = 16,822 \text{ кг діоксиду сірки.}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



## 5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Дані для розрахунків обладнання:

Потужність цеху переробки винограду — 1,5 тис. т винограду за сезон.

Тривалість сезону виноробства — 35 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 10 год. за добу.

### *Розрахунки та підбір обладнання*

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу

$1500 : 35 = 42,86$  т, а за годину складе  $42,86 : 10 = 4,3$  т.

**Бункер-живильник.** Так, як для переробки поступає 4,3 т винограду, обираємо бункер-живильник Т1-ВБШ-20-01 потужністю 5 т/год.

**Дробарка-гребеневідокремлювач.** Для переробки 42,86 т винограду за добу розраховують за формулою (коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку  $a = 1,5$ ).

$$N_d = \frac{aQ}{W\tau\gamma} \text{ шт.},$$

де  $a$  – коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку (не менше 1,4);

$Q$  – кількість продукту, що переробляється за добу, т.;

$W$  – потужність обладнання, т/год.;

$\tau$  – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

$\gamma$  – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9).

$$N_d = \frac{1,5 \cdot 42,86}{5 \cdot 10 \cdot 0,7} = 1,8 \approx 2 \text{ шт.},$$

**Мембранний прес безперервної дії.** Продуктивність 10 т/год.

Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 951,4 кг.

Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $a = 1,4$ .

Тривалість сезону переробки винограду 35 діб на переробку буде поступати  $1500/35 = 42,86$  т винограду на добу.

Потрібна кількість мембранних пресів складатиме:

$$N_{\text{м.пр}} = \frac{aQ}{W\tau} \text{ шт.},$$

де  $a$  – коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку (не менше 1,4);

$Q$  – кількість продукту, що переробляється за добу, т.;

$W$  – потужність обладнання, т/год.;

$\tau$  – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

$$N_{\text{м.пр}} = \frac{1,6 \cdot 42,86}{10 \cdot 10} = 0,7 \approx 1 \text{ шт.},$$

**Відцентровий насос ВЦН-30.** За розрахунками вихід сусла із 1 тони винограду – 65 дал. Тобто кількість сусла складатиме:  $Q_1 = 1500 \cdot 65 = 97500$

						РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			41

дал. Так, як тривалість сезону – 35 діб, на переробку щодня буде поступати:  
 $97500 : 35 = 2785,7$  дал.

Максимальний час роботи насоса, год:

$$\tau = 2785,7 \div 3000 = 0,93.$$

Кількість насосів знаходимо за формулою:

$$N_{\text{вцнзо}} = \frac{Q}{W\tau\gamma} \text{ шт.},$$

де  $Q$  – кількість продукту, що переробляється за добу, т.;

$W$  – потужність обладнання, т/год.;

$\tau$  – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

$\gamma$  – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9).

$$N_{\text{вцнзо}} = \frac{2785,7}{3000 \cdot 0,93 \cdot 0,7} = 1,43 \approx 2 \text{ шт.},$$

**Резервуари для доброджування та підброджування.** Враховується загальний об'єм одного апарату (4000 дал), тривалість бродіння (у середньому 2 доби) та коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,85.

$$K_{\text{об}} = \frac{\tau_1}{\tau_2},$$

де  $\tau_1$  – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік, доба);  $\tau_2$  – тривалість одного циклу, діб, год.

$$K_{\text{об}} = \frac{35}{2} = 17,5;$$

Потрібна кількість  $N_{\text{рез.}}$ :

$$N_{\text{рез.}} = \frac{Q_1}{VK_{\text{об}}\gamma} \text{ шт.},$$

де  $Q_1$  – кількість продукту, що надійшла на бродіння, дал;

$V$  – місткість або повний (геометричний) об'єм резервуару, дал або м<sup>3</sup>;

$K_{\text{об}}$  – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період;

$\gamma$  – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9).

$$N_{\text{рез.}} = \frac{97500}{4000 \cdot 17,5 \cdot 0,85} = 1,6 \approx 2 \text{ шт.}$$

**Резервуар для зберігання.** Вибираємо резервуари для зберігання виноматеріалу об'ємом 4000 дал. Коефіцієнт заповнення резервуара — 0,8.

$$N_{\text{зб}} = \frac{97500}{4000 \cdot 30 \cdot 0,8} = 1,7 \approx 2 \text{ шт}$$

Специфікацію технологічного та допоміжного обладнання наведено в табл. 5.1.

					РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

**Таблиця 5.1— Специфікація технологічного та допоміжного обладнання**

№ п/п	Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна,	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Бункер-живильник Т1-ВБШ-10-01	1	Потужність 5 т/год, місткість не менше 6 м <sup>3</sup> , розміри, мм: 4300×3000×2145; маса – 400 кг	1,5	10	Тбіліське ДСКБмаш
2	3	Дробарка-гребеневідок ремлювач	1	Потужність 5 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 480 кг	3	10	Франція
3	4	Транспортер для гребенів/вичавок	2	Габаритні розміри: 33500×600×650	5	10	Чернівецький машинобудівний завод
4	5	Насос гвинтовий	2	Потужність 5 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 160 кг	5,5	10	Франція
5	6	Сульфітодозатор ВСАУ	2	Витрата сірчистого ангідриду – 0,25...7,5 кг/год. Макс. похибка дозування – ±10%. Роб. тиск діоксиду сірки – 0,1 МПа. Габаритні розміри: 815×540×1600 мм. Маса – 125 кг.	1,0	10	ПОП «Грузхарчо маш» (Тбілісі)
6	7	Резервуар для підброджування м'язги	1	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

**РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

Арк.

43

## Закінчення таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
7	8	Дріжджанка ВВМ-1000	1	Місткість – 100 дал Габаритні розміри: 1450,0×2550,0 мм Маса – 1210 кг	1,7	0,5	
8	9	Мембранний прес	1	Продуктивність —10 т/год, габаритні розміри, мм: 2605x1460x1450 мм; маса — 520 кг	5	12	Еуро32
9	10	Резервуар для доброджуван ня	1	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
10	11	Відцентровий насос ВЦН-30	6	Продуктивність —300 т/год, габаритні розміри, мм: 1386x510x907 мм; маса — 10 кг.	5,5	8	-
11	12	Резервуар для спиртування	1	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
12	13	Мірник спиртовий 787-М	1	Вертикальний мірник, об'єм 75 дал; нержавіюча сталь	-	-	ТОВ «Маш- завод», м.Чернівці
13	14	Ємність для освітлення	1	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
14	15	Ємність для зберігання	1	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

44

## 6. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю наведена в табл. 6.1.

*Таблиця 6.1 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю*

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник	Метод контролю	Норма або технологічний показник	Періодичність відбору проби	Відповідальність за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Виноград	Кожна транспортна ємність	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Рефрактометричний метод згідно з ДСТУ 7669	Не менше 250	Протягом досягання	Хімік-лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування згідно з чинною НД	3...7	За 2 тижні до початку збирання через 2-3 доби	Хімік-лаборант
		Чистота сорту	Візуально ДСТУ 2366-94		Кожна партія	Хімік-лаборант
		Якість винограду і сторонні домішки, %	Візуально ДСТУ 2366-94	Не більше 10	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова частка розчавлених ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 20	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова доля домішок ін. ампелографічних сортів	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 15	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова частка сухих ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 10	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова частка ягід, які пошкоджені хворобами і шкідниками, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 10	Кожна партія	Хімік-лаборант

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7
ЧКД	Дріжджанка	Стан дріжджів	Мікробіологічний, мікроскопіюванням	Активні, здорові	Кожна партія	Хімік-лаборант
М'язга	Ємність для підброджування	Температура, °С	Термометром Згідно з чинною НД	18...25	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Метод Бертрана Згідно з чинною НД	Не менше 250	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування. Згідно з чинною НД	3...7	Кожна партія	Хімік-лаборант
М'язга під час бродіння	Ємність для бродіння	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Пряме титрування, Згідно з чинною НД	Фактично	Середня проба за зміну	Хімік-лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Метод нейтралізації. Згідно з чинною НД	3...7	Середня проба за зміну	Хімік-лаборант
		Температура, °С	Термометром Згідно з чинною НД	14...18	Середня проба за зміну	Хімік-лаборант
		Об'ємна частка етилового спирту, % об, не менше	Ареометричний. Згідно з чинною НД	1,2	Середня проба за зміну	Хімік-лаборант
Сусло, на доброджуванні	Доброджувальна ємність	Мікробіологічний стан	Мікроскопіювання. Згідно з чинною НД	Фактичне значення	Кожен день	Хімік-лаборант
		Об'ємна частка етилового спирту	Ареометричний метод. Згідно з чинною НД	Фактичне значення	Кожен день	Хімік-лаборант
		Температура, °С	Термометр	25-28 °С	Кожен день	Хімік-лаборант

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1	2	3	4	5	6	7
Спирт етиловий ректифікований	Кожна транспортна ємність	Об'ємна частка етилового спирту, % об, не менше	Ареометричний. Згідно з ДСТУ 4181:2003	96,3	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Проба на чистоту з сірчаною кислотою	Візуально Згідно з ДСТУ 4181:2003	Витримує	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Проба на окислюваність, хв, не менше	Візуально Згідно з ДСТУ 4181:2003	22	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	Фотоелектроколориметричний. Згідно з ДСТУ 4181:2003	2,0	Кожна партія	Хімік-лаборант
Спиртування виноматеріалу	Резервуар для відстоювання	Об'ємна частка етилового спирту, % об	Рефрактометричний. Згідно з чинною НД	15...17	В кожній ємності	Хімік-лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Метод Бертрана Згідно з чинною НД	140...200	В кожній ємності	Хімік-лаборант
Освітлення	Ємність для освітлення	Ступінь прозорості	Нефелометричний. Візуально Згідно з чинною НД		В кожній ємності	Хімік-лаборант
		Мікробіологічний	Мікроскопіювання Згідно з чинною НД			Хімік-лаборант

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Закінчення таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7
Зберігання виноматеріалів	Ємність для зберігання	Об'ємна частка етилового спирту, %	Аерометричний метод ДСТУ 4112.3-2002	15...17	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Органолептичні властивості	Органолептичний. Згідно з чинною НД	Відповідний даному типу виноматеріалу	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Метод Бертрана. Згідно з чинною НД	140-200	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування 0,1 н розчином NaOH. Згідно з чинною НД	3...7	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Об'ємна частка етилового спирту, %	Ареометричний. Згідно з ДСТУ 4112.3 або згідно з чинною НД	15...17	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup>	За відносною густиною. Згідно ДСТУ 7278:2012	Не менше 16	Кожна партія	Хімік-лаборант
		Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup>	Метод дробної перегонки. Згідно з ДСТУ 4112.14	Не більше 1,3	Кожна партія	Хімік-лаборант

Система метрологічного забезпечення призначено для гарантування постійного контролю за веденням технологічного процесу, повіркою, ремонтом засобів вимірювань і методів вимірювань, вимогам чинних стандартів і нормативно-технічних документів [11] (табл. 6.2).



Таблиця 6.2 — Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	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 при прийманні	Ваги автоматичні автомобільні ДСТУ EN 45501:2007	30...100 т	$\Delta = \pm 0,5 \%$
2	Визначення масової частки сухих речовин винограду, сусла та виноматеріалів	Рефрактометр портативний автоматичний «50RI01». ДСТУ 9006:2020	0...90 Brix	$\Delta = \pm 0,2\%$
3	Визначення масової концентрації титрованих кислот винограду, сусла та виноматеріалів	Вимірювач кислотності «PAL-Easy ACID2». ДСТУ 4112.13-2002	1,0...40 г/дм <sup>3</sup>	$\Delta = \pm 0,1\%$
4	Визначення температури м'язги та зберігання виноматеріалів	Термометр біметалевий ТБ-0. Україна. ДСТУ EN 60584-1:2016	0...+250 °С	1,0
5	Визначення об'ємної частки спирту у виноматеріалі	Ареометр загального призначення АОН-4 1000-1500. ДСТУ 7278:2012	1000...1500 кг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,001$ кг/м <sup>3</sup>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Правовою основою законодавства з охорони праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загальноосвітньому державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також Кодекси законів про працю України.

Права громадян на охорону праці при прийомі на роботу, під час роботи також пільги та компенсацію представлені в законі України «Про охорону праці».

Для створення здорових та безпечних умов праці для працівників на підприємстві з переробки винограду необхідно правильно вибрати майданчик для розміщення підприємства та раціонального розташування на ній виробничих і допоміжних будівель.

Згідно з санітарними нормами, обсяг виробничих приміщень на одного працюючого повинен відповідати нормам (не менше 15 м<sup>3</sup>, площа приміщень - не менше 4,5 м<sup>2</sup>).

Цехи, відділення та ділянки зі значними шкідливими виділеннями при переробці, надлишками тепла та пожежонебезпечні необхідно розміщувати біля зовнішніх стін будівлі і, якщо допустимо за умовами технологічного процесу та поточності виробництва - у верхніх поверхах багатоповерхової будівлі.

Безпека умов праці досягається шляхом раціонального розміщення основного і допоміжного обладнання, а також правильна організація робочих місць. Порядок розміщення устаткування і відстань між ними визначаються їхніми розмірами, технологічними вимогами і вимогами техніки безпеки.

Для ведення технологічного процесу і забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу обладнання повинно бути оснащено контрольно-вимірювальними приладами, автоматичними регуляторами, автоматикою безпеки і виробничої сигналізацією згідно з технологічною схемою виробництва.

Конструкція устаткування та його вузлів повинні забезпечувати безпеку та зручність при обслуговуванні, ремонті та санітарну обробку.

Операції з чищення, миття та санітарної обробки ємностей і апаратів повинні проводитися механізованим способом, що забезпечує безпеку обслуговуючого персоналу.

Розміщення трубопроводів, шлангів, штуцерів, вентиляційних пристроїв має забезпечувати безпеку експлуатації, можливість безпосереднього спостереження за їх технічним станом і виконанням монтажних робіт.

Механізація і автоматизація виробничих процесів повинні забезпечувати Пожежовибухобезпека їх проведення, а також можливість контролю та регулювання технологічного процесу. Дистанційне управління повинне здійснюватися з центрального пульта управління.

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ				

У виробничому приміщенні обов'язково повинні перебувати вогнегасники, у кількості, передбаченій встановленими нормами.

Кожен робітник, що надходить знову в цех, переведений з іншого цеху або змінює свою спеціальність повинен послідовно пройти: первинний інструктаж, теоретичне і практичне навчання безпечним прийомам і методам роботи на робочому місці.

На видних місцях кожного виробничої дільниці повинні бути:

- 1) інструкція з техніки безпеки;
- 2) інструкція з пожежної безпеки;
- 3) технологічна схема виробництва;
- 4) схема евакуації виробничого персоналу при аваріях;
- 5) перелік заходів надання першої допомоги при дії на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів/

До роботи з сірчистим ангідридом допускаються особи, які досягли 18 років, що пройшли медичний огляд, практичне і теоретичне навчання, інструктаж з безпечних прийомів роботи з сірчистим ангідридом, а також інструктаж про дотримання правил внутрішнього трудового розпорядку (заборона паління, розпивання спиртних напоїв.).

Працівникові, що виконує сульфитації, повинні бути видані протигаз, гумові чоботи, гумові і брезентові рукавиці, прогумований фартух, захисні окуляри. Про що працівник розписується у спеціальному журналі.

Виноградні вина з метою запобігання їх від псування сульфитується сірчистим ангідридом. Сірчистий ангідрид - безбарвний газ, значно важчий за повітря, з різким запахом і кислим смаком. Його вдихання викликає подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і очей, може викликати отруєння, ознаками якого є слезотеча, хрипота, нежить, біль і сором у грудях, дряпання в горлі, утруднене дихання. Важке отруєння може викликати набряк легенів.

Для запобігання виробничих отруєнь сірчистим газом при сульфитації вина процес повинен проводитися на відкритому повітрі (під навісом, або в приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією).

У разі витоку сірчистого ангідриду або проток розчину сірчистої кислоти необхідно евакуювати з приміщення людей, включити припливно-витяжну вентиляцію і повідомити про витік начальника цеху.

Резервуари, в яких буде проводитися сульфитація сусле, виноматеріалу або вина необхідно ретельно перевірити на герметичність. Перевірка резервуару на герметичність здійснюється шляхом його зовнішнього огляду. Перевіряється наявність потьоків продукту по зовнішніх поверхнях резервуара, і в місцях з'єднання люків і арматури. При виявленні потьоків продукту необхідно усунути їх і лише після цього приступати до сульфитації.

Доставка балонів з рідким або газоподібним сірчистим ангідридом до місця сульфитації проводиться на спеціальних ношах двома робітниками чи у візках; слід дотримуватися обережності з метою поштовхів і падінь.

Перед проведенням сульфитації під навісом, балони з сірчистим ангідридом необхідно встановити і надійно закріпити на місцях, де вони не будуть піддаватися дії сонячних променів та інших джерел тепла.

Проводиться контроль часу захисної дії поглинача протигазу (яке складає 60 хвилин) за журналом обліку роботи протигазу. Якщо воно минуло, то користуватися таким протигазом категорично забороняється.

Перед початком сульфитації необхідно надіти захисний костюм, який складається з протигазу, гумових чобіт, гумових рукавичок і прогумованого фартуха.

Балон з сірчистим ангідридом приєднується до сульфитодозатору ВСАУ через редуктор.

Вентиль балона слід відкривати поступово, тому що занадто різке відкриття вентиля може привести до розриву шланга і виходу газу.

При витoku сірчистого ангідриду сульфитація повинна бути негайно припинена.

Не допускається зберігання запасних балонів з сірчистим ангідридом в приміщенні, де йде сульфитація.

Дегазація пролитого розчину сірчистої кислоти здійснюється нейтралізуючим розчином (вапняним молоком), який повинен бути в наявності на місці проведення сульфитації.

Після закінчення сульфитації вентиль балона слід закрити, від'єднати редуктор від балона і надіти на вентиль запобіжний ковпак.

Балон обережно покласти на ноші або візок і відправити на склад зберігання балонів.

Обов'язково провести провітрювання приміщення, для чого вентиляцію залишити включеною до тих пір, поки з приміщення не буде повністю вилучений сірчистий ангідрид.

У разі витoku сірчистого ангідриду внаслідок поломки редуктора, розриву шланга, порушення ущільнювальних прокладок у місці з'єднання шланга з сульфитодозатором, необхідно негайно закрити вентиль балона, евакуювати людей з приміщення, включити вентиляцію і провести дегазацію за допомогою нейтралізуючого розчину.

При нещасному випадку з тілесними ушкодженнями необхідно терміново надати першу допомогу і доставити потерпілого до лікувальної установи. Про те, що трапилося повідомити керівника виробничої дільниці [17,18].

При загорянні установки сульфитації ВСАУ: *Дати сигнал тривоги і викликати пожежну команду.*

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто проєкт цеху перероблення винограду з отримання червоних виноматеріалів для виробництва ординарних десертних мускатних вин потужністю 1,5 тис. т винограду з обґрунтуванням вибору сорту винограду.

1. Наведено характеристику та вимоги до проєктованої продукції, основної і допоміжної сировини, здійснено продуктові розрахунки, наведено зведений баланс розрахунку продуктів для виробництва червоних виноматеріалів та розраховано основні та допоміжні матеріали.

3. Проведений аналіз сортів винограду для виробництва ординарних десертних мускатних вин. На основі обґрунтування обрано сорти Мускат Гамбурзький та Мускат Донський, які мають одні з найкращих якостей і низку переваг для виготовлення ординарних десертних мускатних вин.

4. Запропоновано:

- технологію ординарних десертних мускатних вин із застосуванням у технології процесів підброджування м'язги протягом 1...2 діб за температури 28...32 °С, визначено оптимальні параметри процесу доброджування, а саме 1...2 доби за температури 25...28 °С; а також стадії спиртування, освітлення та зберігання.

У даного типу виноматеріалу одним із важливих процесів є сульфитування, адже сірчиста кислота, що утворюється при внесенні SO<sub>2</sub> у сушло, зменшує окислення ефірних олій і цим сприяє збереженню в ягоді мускатного аромату та є провідним фактором особливості мускатів.

Основними особливостями технології є:

- підброджуванням м'язги протягом 24...48 год;
- бродіння сусла (збродження цукрів не менше 20 г/дм<sup>3</sup>) з наступним спиртуванням для підвищення спиртуозності мускатів;
- освітлення виноматеріалу протягом 1...1,5 міс;
- потім десертний кріплений виноматеріал відправляється на стабілізацію.

5. Розроблено та описано принципово-технологічну та апаратурно-технологічну схему виробництва ординарних десертних мускатних червоних вин.

6. Розраховано та наведено специфікацію основного обладнання, розроблено схему технохімічного контролю та систему метрологічного забезпечення процесу.

5. Наведено комплексні заходи охорони та умов праці під час виробництва.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валуйко Г.Г. Технологія вина: підруч. / Г.Г. Валуйко, В.А. Домарецький, В.О. Загоруйко. Київ: Центр навч. л-ри, 2003. 592 с.
2. Дипломне проектування: методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.Є. Мелетьєв, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2010. 53 с. (№ 64.07-2010).
3. ДСТУ 2181-93. Сірка технічна. Технічні умови. [Чинний від 1994-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1993. 16 с.
4. ДСТУ 2366:2009. Виноград свіжий технічний. Технічні умови: [Чинний від 2009-10-05]. Київ.: Держспоживстандарт України, 2009.16 с. (Нац. стандарт України).
5. ДСТУ 4221:2003. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.
6. ДСТУ 4806:2007. Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2008.15 с. (Нац. стандарт України).
7. ДСТУ 7455:2013. Дріжджі винні. Технічні умови. [Чинний від 2014-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 10 с.
8. Заманіді П.К. Сімейство виноградові (Vitaceae). *Землеробство та тваринництво Афін*. 2005. № 3. С. 22-26. (грец.).
9. Заманіді П.К. Сімейство виноградові (Vitaceae). *Землеробство та тваринництво Афін*. 2005. № 5. С. 26-28.
10. Заманіді П.К., Пасхалідіс Х.Д. Антектиконовий грецький комплексно-стійкий винний високоякісний чорноягідний сорт винограду. Матеріали восьмої науково-практичної конференції «STRATEGICZNE PYTANIA SWIATOWEJ NAUKI-2012». *Przemysl 2012. Volume 27*. С. 48-54.
11. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: у 2 т. Т.1 /за ред. В.О. Загоруйко, А.Я.Яланецького. — Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
12. Зінченко В.І. Органолептичний аналіз вин. Київ: Виноград. Вино, 2009. 202 с.
13. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. //за заг. ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
14. 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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ.: НУХТ, 2012. 68 с. (№ 8116).

15. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навчання / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко та ін. Київ: НУХТ, 2017. 45 с. (№8585)

16. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» дипломного проекту роботи для студентів денної та заочної форм навчання/ О.В.Хіврич, С.О.Авдієнко, М.О. Полумбрик. Київ: НУХТ, 2012. 23 с.

17. Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва: наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 26 листоп. 2012 р. № 1351. Офіційний вісник України. 2013. № 99. Ст. 4021.

18. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 1992 р. № 2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668.

19. Сорти винограду: веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda/> (дата звернення 06.06.2023)

20. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 300 с.

21. Шато Чизай. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Виноробня\\_Шато\\_Чизай](https://uk.wikipedia.org/wiki/Виноробня_Шато_Чизай) (дата звернення 06.06.2023)

22. Chateau Chizay. URL: <https://chizay.com/> (дата звернення 06.06.2023).

23. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. OIV, 2023. URL: <http://www.oiv.int/fr/>. (дата звернення 06.06.2023)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						55