

**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)

« » лютого 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ

(підпис)

« » лютого 2022 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 переробки винограду для виробництва білих сухих
сортових виноматеріалів потужністю 2000 т за сезон з обґрунтуванням вибору
рас дріжджів

Виконав: здобувач 4 курсу,
групи ЗТБ-3-1ск

Садовський Роман Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник

Бабич Ірина Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Роман САДОВСЬКИЙ

підпис

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства

_____ Анатолій КУЦ

20 вересня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

_____ Садовський Роман Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих сортів виноматеріалів потужністю 2000 т за сезон з обґрунтуванням вибору рас дріжджів.

Керівник роботи Бабич Ірина Михайлівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31 жовтня 2022 року № 776-КС

2. Строк подання студентом роботи 31 січня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Норми технологічного проектування.

2. Виноград: Загрей та Ярило.

3. Характеристика винограду: цукристість не менше 170 г/дм³, масова концентрація титрованих кислот – 6...9 г/дм³.

4. Потужність цеху 2000 тон винограду за сезон.

4. Зміст пояснювальної записки:

Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів та режимів технології переробки винограду для виробництва білих сухих сортів виноматеріалів з обґрунтуванням вибору рас дріжджів. 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)

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання – 22 червня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	10.10.22-15.11.22	Виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів та режимів технології технології переробки винограду для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів з обґрунтуванням вибору рас дріжджів		
3.	Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	16.11.22-06.12.22	Виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	1-а атестація	07.12.22	
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	07.12.22-30.12.22	Виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	31.12.22-06.01.23	Виконано
9.	Охорона праці	07.01.23-15.01.23	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	16.01.23-30.01.23	Виконано
	2-а атестація	31.01.23	
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	31.01.23-03.02.23	Виконано
12.	Попередній розгляд проекту на кафедрі		
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	04.02.23-07.02.23	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Роман САДОВСЬКИЙ

Керівник роботи, доцент

Ірина БАБИЧ

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі обґрунтовано вибір рас дріжджів при зброджуванні сусла в технології білих сухих сортових виноматеріалів.

Дріжджі відіграють важливу роль при виробництві вина. В першу чергу вони є продуцентами різних органічних сполук, надаючи напою особливий смак і аромат. Якість напою, що виготовляється, в значній мірі залежить від раси дріжджів та чистоти обраної культури.

Альтернативою рідкому розведенню ЧКД є препарати активних сухих дріжджів (АСД). Відомо, що використання АСД при проведенні бродіння в виноробній галузі дозволяє знизити економічні витрати на підготовку дріжджової маси, дає більш глибоке виброджування цукрів і підвищує якість виноматеріалів. Використання АСД дає можливість отримати білі сухі вина наперед передбачуваного аромату.

Наведені основні вимоги до основних та допоміжних матеріалів для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів.

Виконані продуктові розрахунки для білих сухих сортових виноматеріалів, розроблена схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва.

У роботі передбачено заходи з охорони праці.

Ключові слова: виноград, Загрей, Ярило, пресування, м'язга, сусло, АСД, білий сухий виноматеріал.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		4

SUMMARY

In the qualification work, the choice of yeast races during the fermentation of wort in the technology of white dry varietal wine materials is substantiated.

Yeast plays an important role in the production of wine. First of all, they are producers of various organic compounds, giving the drink a special taste and aroma. The quality of the drink produced largely depends on the breed of yeast and the purity of the selected culture.

An alternative to liquid dilution of CKD is preparations of active dry yeast (ASD). It is known that the use of ASD during fermentation in the wine industry allows to reduce the economic costs of preparing the yeast mass, provides a deeper fermentation of sugars and improves the quality of wine materials. The use of ASD makes it possible to obtain dry white wines with a predetermined aroma.

The main requirements for the main and auxiliary materials for the production of white dry varietal wine materials are given.

Product calculations were made for white dry varietal wine materials, a technochemical and microbiological production control scheme was developed.

Labor protection measures are provided for in the work.

Key words: grapes, Zagrey, Yarylo, pressing, pulp, wort, ASD, white dry wine material.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ADNOTACJA

W pracy kwalifikacyjnej uzasadniono wybór ras drożdży podczas fermentacji brzezki w technologii białych wytrawnych surowców winiarskich.

Drożdże odgrywają ważną rolę w produkcji wina. Przede wszystkim są producentami różnych związków organicznych, które nadają napojowi szczególny smak i aromat. Jakość produkowanego napoju w dużej mierze zależy od rasy drożdży i czystości wybranej kultury.

Alternatywą dla płynnego rozcieńczania CKD są preparaty aktywnych suchych drożdży (ASD). Wiadomo, że zastosowanie ASD podczas fermentacji w przemyśle winiarskim pozwala na obniżenie kosztów ekonomicznych przygotowania masy drożdżowej, zapewnia głębszą fermentację cukrów i poprawia jakość surowców winiarskich. Zastosowanie ASD umożliwia uzyskanie win białych wytrawnych o zadanym aromacie.

Podano główne wymagania dotyczące głównych i pomocniczych materiałów do produkcji białych wytrawnych materiałów do wina odmianowego.

Wykonano obliczenia produktowe dla materiałów win białych wytrawnych odmianowych, opracowano schemat technochemicznej i mikrobiologicznej kontroli produkcji.

W pracy przewidziane są środki ochrony pracy.

Słowa kluczowe: winogrona, Zagrey, Yarylo, tłoczenie, miąższ, brzezka, ASD, biały wytrawny materiał winny.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ЗМІСТ

ВСТУП		8
1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ		10
1.1 Структура заводу.....		10
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІЛИХ СУХИХ СОРТОВИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ З ОБҐРУНТУВАННЯМ ВИБОРУ РАС ДРІЖДЖІВ		10
2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції.....		10
2.2 Принципова технологічна схема виробництва		11
2.3 Аналіз і обґрунтування способів і режимів.....		13
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми		26
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ		27
3.1 Характеристика проектованої продукції.....		27
3.2 Характеристика сировини.....		28
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....		31
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ		33
5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ		39
6. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ		45
7. ОХОРОНА ПРАЦІ		49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ		53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		54

					Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих сортних виноматеріалів потужністю 2000 т за сезон з обґрунтуванням вибору рас дріжджів					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.	Садовський Р.				ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			<i>Лім</i>	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Бабич І. М.							7	55	
Н. контр.					<i>НУХТ, ННІХТ ЗТБ-3-1ск, 2023</i>					
Зав. каф.	Куц А. М.									

ВСТУП

В утворенні вина провідну роль відіграють винні дріжджі, завдяки яким відбувається спиртове бродіння вуглеводів. Біотехнологічні процеси при виробництві столових виноматеріалів успішно проходять з використанням препаратів активних сухих дріжджів. Але перед використанням обов'язково потрібно провести їх регідrataцію в підготовленій воді.

Як правило, на упаковці з сухою сировиною виробник вказує, що її треба розсипати саме по поверхні сусла. Досить часто використовується цей спосіб внесення дріжджів. Він має свої переваги. В першу чергу це найпростіший варіант додавання сировини та він не вимагає спеціальних знань, навичок або підготовчих процедур. Після того, як дріжджі будуть розсипані по поверхні сусла, починається безпосередньо і сам процес бродіння. Але істотним недоліком є те, що при внесенні сухих дріжджів безпосередньо в сусло, відбувається знищення досить великої кількості життєздатних клітин.

Опинившись в стресовій ситуації, під час процесу бродіння з'являються досить неприємні і небажані запахи з їдкими ароматами. Тому, перш ніж додавати сухі дріжджі безпосередньо в сусло, необхідно провести – регідrataцію. В цьому випадку можна буде запобігти появі різких і неприємних запахів. У виноробстві дуже важливо правильно задати дріжджі. Якщо наслідувати усі правила і рекомендації, проведення регідrataції, то можна зберегти близько 90% живих клітин.

Залежно від того, наскільки правильно буде проведений процедура регідrataції дріжджів, залежить якість готового продукту. Якщо говорити звичною мовою, регідrataція – це процедура повторного насичення водою речовини, яку заздалегідь було спеціально зневоднено.

Білі сухі сортові столові вина - ніжні, тонкі, мають приємну кислотність, легкий освіжаючий смак з сортовим ароматом. Важливо, щоб вони не мали тонів окисленості. В них легко виявляються сортові особливості винограду, особливості технології, помилки винороба, оскільки вони не маскуються ні спиртом, ні цукром.

При виробництві білих столових сухих вин необхідно керуватися наступними основами і правилами: сусло і вино слід оберегати від дії кисню повітря протягом всього процесу виробництва виноматеріалів і вина; для посилення відновної здатності вина при кожній технологічній операції в середовище (мезга, сусло, вино) необхідно вводити діоксид сірки; для виробництва сортових вин виноград слід відбирати з ділянок, де найяскравіше виявляються особливості даного сорту.

В класичних країнах виноробства сухі столові вина складають основну частину виробництва.

					ВСТУП	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Кваліфікаційною роботою для подрібнення винограду було вибрано гребневідокремлювач-дробарку, адже при її застосуванні в м'язгу переходить менша кількість дубильних речовин, що значно покращує якість майбутнього виноматеріалу. Для приготування білого сухого виноматеріалу використовуємо сусло-самоплив та сусло І тиску, що відділилися від вичавок в процесі пресування мембранним пресом, що дозволило значно скоротити тривалість процесу пресування.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання дріжджів АСД штаму QA 23 особливо рекомендуються для отримання білих сухих вин, винні дріжджі Lalvin QA23, зводять нанівець всі ризики бродіння, враховуючи низьке споживання азоту і кисню, що асимілюється. На додаток до цих позитивних якостей раси Lalvin QA 23, ці винні дріжджі також здатні посилювати цитрусові нотки, такі як лайм та грейпфрут, у винах із білих сортів винограду.

Робота складається з 55 аркушів формату А4, 2 аркуші графічної частини формату А1.

					ВСТУП	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура заводу

У кваліфікаційній роботі передбачено проектування цеху первинної переробки винограду та виготовлення червоних десертних кріплених виноматеріалів для вина типу Кагор.

Таким чином до структури заводу входять такі основні відділення:

- відділення переробки винограду;
- відділення бродіння та доброджування;

До допоміжних підрозділів відносяться:

- матеріальний склад;
- виробнича лабораторія;

До обслуговуючих підрозділів та ділянок відносяться:

- кабінет начальника цеху
- побутові кімнати жіноча та чоловіча;
- два санвузли;
- дві душові кімнати;
- дегустаційна зала.

Відповідно до чинного законодавства тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень. Отже, передбачено режим роботи працівників підприємства у дві зміни: перша — з 08:00 по 17:00, друга — з 17:00 по 02:00

Режими роботи цеху наведені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Режими роботи цеху

Цех або відділення	Початок зміни, год	Кінець зміни, год	Перерва, год	Тривалість зміни, год	Кількість днів роботи за сезон
Керівництво підприємства	6 ⁰⁰	17 ⁰⁰	12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰	10	20
основний цех					
1 зміна	6 ⁰⁰	17 ⁰⁰	12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰	10	20
2 зміна	17 ⁰⁰	2 ⁰⁰	21 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	10	

					СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	Арк.
						10
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА

2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції

В кваліфікаційній роботі готовою продукцією є білий сухий сортовий виноматеріал, асортимент якого наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції

Назва продукції	Плановий асортимент продукції, %	Виробництво за сезон, дал
Виноматеріал білий сухий сортовий з винограду Загрей	70	105000,0
Виноматеріал білий сухий сортовий з винограду Ярило	30	45000,0
Всього	100	150000,0

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2.2 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема виробництва білих сухих сортових виноматеріалів наведена на рис. 2.1.

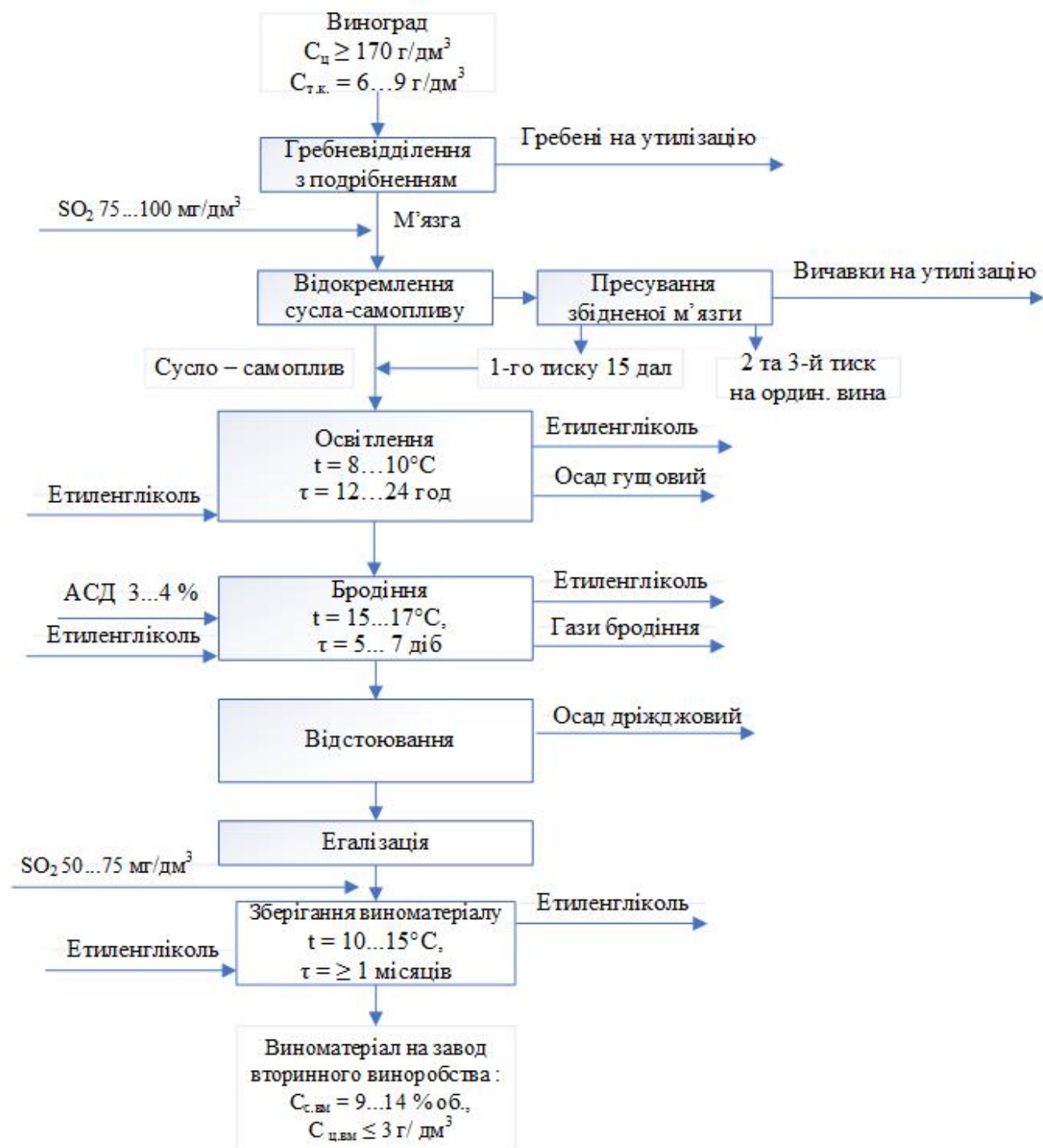


Рис. 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва білих сухих сортових виноматеріалів

2.3 Аналіз та вибір способів і режимів

Приймання винограду

Виноград на переробку збирають у міру його дозрівання, дотримуючись графіка і правил знімання, а також транспортування врожаю. При транспортуванні винограду ягоди не повинні розчавлюватися, щоб передбачити окислення, передчасного заброджування та інфікування сусла. Тому висота шару винограду не повинна перевищувати 60 см; не допускається ущільнення винограду. При перекладанні, перевезенні та вивантаженні винограду часткове пошкодження ягід відбувається неминуче. Сік, що вичавлюється, є сприятливим середовищем для розвитку бактерій, особливо оцтових. Крім того, на поверхні змочених соком ягід швидко розвивається цвіль, внаслідок чого виноград втрачає цукор і набуває неприємного затхлого присмаку, що передається вину.

Також необхідно дотримуватися правил сортування: незрілі грона залишають на кущах, грона, пошкоджені хворобами та шкідниками, в урожай не зараховують. Відбраковують гнилі, сухі та забруднені ягоди і грона. Виноград повинен бути доставлений на завод не пізніше, ніж через 4 години після збору. Доставка винограду на підприємство здійснюється вантажними машинами, оснащеними контейнерами типу «човник».

При прийманні винограду визначають його кількість і якість. Кількість визначають, зважуючи транспортний засіб при в'їзді на підприємство із виноградом і після розвантаження при виїзді на автомобільних вагах. Якість визначають за такими показниками: зовнішній вигляд, масова концентрація цукрів і титрована кислотність. Для визначення концентрації цукрів і титрованих кислот проводять відбір середньої проби. Відбір проби здійснюють вручну або з використанням стаціонарного пробовідбірника СПВ-1М. Його встановлюють під автоваги, при цьому він має пристрої для відбору проби по всій висоті шару винограду в різних місцях автомашини і для віджимання соку з відібраної проби. Пробовідбірник робить три занурення в різних місцях, і отриманий сік подається вакуум-насосом в автоматичний рефрактометр для визначення масової концентрації цукрів, а також у титрометр для визначення титрованої кислотності.

У виноробній практиці застосовуються найрізноманітніші пристосування для вивантаження і подачі винограду на переробку: блоки, талі, підйомні крани, ковшові елеватори, різного роду транспортери і шнеки. Найбільш раціональним і цілком відповідним умовам технологічного процесу є пристрій, при якому кузов вантажної машини при підвози винограду знаходиться на одному рівні з розвантажувальною площадкою і верхнім краєм бункера.

Практика переробних пунктів показує, що застосування кранів, талів та блоків не дає

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		13

особливих переваг і доцільно тільки при вивантаженні винограду, доставленого на виноробню у великій тарі. Однак перевезення винограду в такій тарі недоцільне через роздавлювання ягід і, як правило, не рекомендується. Безсумнівно, такий спосіб транспортування винограду неминуче тягне за собою пошкодження виноградної ягоди при завантаженні, розвантаженні і в дорозі, а тому дає гірші результати в порівнянні з прийнятим у нас способом доставки винограду на переробку в дрібній тарі.

Однак, з огляду на вимоги великого підприємства, оснащеного агрегатами машин, які переробляють 30 і більше тонн винограду за годину, необхідно погодитися з тим, що рекомендований порядок транспортування винограду на переробку необхідно змінити. Звичайно, немає необхідності відмовлятися від його переваг при виготовленні марочних вин, які зазвичай виготовляються на підприємствах у менших об'ємах. Для великих же виробництв, які виробляють переважно ординарні столові вина, треба визнати цілком допустимим використання самоскидів для доставки винограду на переробку, з урахуванням вимог санітарії та гігієни. Застосування шнеків і елеваторів для транспортування винограду від бункера до дробарки вимагає великої обережності, щоб уникнути збагачення суслу різноманітними металевими з'єднаннями [1].

Нижче наведена коротка характеристика кожного з цих сортів.

Сорт Загрей створений наприкінці минулого століття шляхом схрещування класичного європейського сорту Аліготе та міжвидового сорту Овідіопольський селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». Вміст генетичного матеріалу *Vitis vinifera* цього сорту складає 75 %. З 2006 року є реєстровим сортом дозволеним до поширення на території України.

Успадкувавши від батьківської пари найкращі характеристики, сорт Загрей має високу стійкість проти стресових факторів зовнішнього середовища, і за рахунок цього, стабільну урожайність та якість продукції.

Від материнського сорту Аліготе, Загрей успадкував пластичність до умов вирощування, завдяки чому добре почуває себе як у північних так і в південних виноградарських регіонах України.

Сорт середньопізнього строку дозрівання. Ріст кущів середній, визрівання пагонів добре. Загрей має високу стійкість проти мільдю, оїдіуму, гнилі ягід та чорної плямистості, а також є зимо- та морозостійким сортом (-28 °С).

Грона сорту Загрей середні, циліндро-конічні, середньої щільності, іноді з крилом, при цьому максимальна вага грона досягає 450 г. Ягода середня, округла біла з сіруватим від пруйну відтінком, соковита з простим смаком, який у процесі бродіння трансформується у неперевершений аромат, що може конкурувати з нестійким до біотичних факторів французьким

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		14

сортом Шардоне. Основою букету є квіtkово-медова нота, яка доповнюється екзотичними тонами банана та легкими свіжими нотками дюшесу.

Збір в Одеській області проводиться у середині вересня при накопиченні сортом 180...200 г/ дм³ цукрів та титрованій кислотності 7-8 г/ дм³. Саме при таких кондиціях повністю розкривається гармонійний багатий квіtkовий букет з яскравим шлейфом.

Врожайність становить 12...15 тонн з гектару

Сорт Ярило створений в ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» шляхом генеративної селекції науковими співробітниками інституту. Створення, виділення та дослідження сорту колективом авторів розпочато ще в кінці минулого століття, у 1991 році, коли було проведено схрещування угорського сорту Gőcsei zamatos та сорту української селекції Роднічок. Із цієї гібридної комбінації виділилася форма 54-50-43, яка стала у 2021 році сортом Ярило.

Назва Ярило пов'язана зі слов'янською міфологією. За повір'ям це молодий світлий юнак за спиною якого світить яскраве сонце, що несе ранкове світло, яке спонукає усе рости. Саме промені яскравого південного сонця, що пронизували янтарні грона тоді ще перспективної форми і допомогли визначитися з назвою сорту.

Сорт раннього терміну досягання – збір в умовах Одеської області проводиться у другій половині серпня при 200-220 г/дм³ цукрів та титрованій кислотності 6 г/дм³. Нещільні грона сорту Ярило довго зберігаються на кущах не піддаючись ураженню шкідливою мікрофлорою. Ріст кущів середньо-сильний, визрівання пагонів добре, майже не утворює пасинків, тому кущі добре провітрюються. Сорт відносно стійкий до грибних хвороб. Зимостійкість середня витримує зниження температур до – 24°C.

Грона середні циліндро-конічні, рихлі. Середня маса ягоди 1,7 г. Ягода середня, округла, матово-янтарна, шкірочка тонка, а м'якоть соковита. Смак приємний з насиченим мускатно-цитронним ароматом. Врожайність біля 15 тонн з гектару. Сорт добре транспортується.

Дегустаційна оцінка вина 7,95 бали. Вино типове сортове з яскравим ароматом екзотичних плодів манго, лічи та м'якою кислотністю. Смак гармонійний багатий, збалансований. Вино рекомендовано споживати з нежирними м'ясними стравами, м'ясом птиці, морепродуктами, сирами з нерізким ароматом та легкими десертами [2].

Подрібнення із гребеневідокремленням

З бункера-живильника виноград по похилій площині рівномірно подається на подрібнення. Подрібнення і гребеневідокремлення – початкові технологічні операції переробки винограду і одержання м'язги.

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

Якість білих сухих виноматеріалів обумовлюється вже на перших етапах переробки винограду – у процесі його подрібнення і отримання сусла, так як тверді частини виноградного грона привносять у середовище речовини, що викликають інтенсивні окисно-відновні процеси, що негативно впливають на якість продукції. У м'якоті і шкірці виноградної ягоди містяться активні окислювальні ферменти, у зв'язку з чим роздавлений виноград (м'язга) поглинає значну кількість кисню. У суслі також є окиснювальні ферменти, але вони менш активні, ніж ферменти, адсорбовані на м'якоті і шкірці, тому сусло значно менше поглинає кисень, ніж тверді частинки роздавненого винограду. Кількість цих речовин залежить від ступеня подрібнення винограду, а отже, від технологічного устаткування, яке застосовується для його переробки.

Найбільш поширений спосіб роздавлювання винограду – переробка його на дробарках, дробарках з гребеневідокремлювачами або на еграпомпах. Останні є агрегатом, що складається з дробарки, гребеневідділювача і насоса, який передає на подальшу переробку м'язгу, відокремлену від гребенів.

Дробарки всіх систем роздавлюють виноград разом з гребенями, що в більшості випадків переробки винограду на сусло – небажано. Гребені відокремлюють від ягід винограду на гребеневідокремлювачах. Операція ця необхідна, щоб зменшити кількість фенольних речовин і зберегти майбутнє вино від неприємного присмаку, який називають гребневим.

При переробці винограду на білі сухі вина подрібнення і пресування проводять в якомога коротший термін, щоб максимально зменшити контакт сусла з киснем повітря і твердими частинами виноградного грона (гребенями, шкіркою ягід, насінням) і, тим самим, уникнути значного його збагачення окисними ферментами, а також фенольними і барвними речовинами, так як це призводить до зниження якості продукції: погіршується забарвлення, ароматичні та смакові властивості виноматеріалів. У зв'язку з тим, що ферментативні окиснювальні процеси протікають у суслі з моменту роздавлювання винограду до початку інтенсивного бродіння, технологічною інструкцією при виробництві білих столових виноматеріалів передбачено якомога швидше переробити виноградні грона (протягом 90 хвилин разом із гребеневідокремленням).

При відділенні гребенів необхідно враховувати сорт винограду, ступінь зрілості ягід і якість вина, яке хочуть отримати. Гребеневідокремлювач-дробарку застосовують при виготовленні вин, в які бажають ввести якомога менше таніну. Подрібнення ягід в них відбувається після відділення гребенів, а тому при переробці винограду на гребеневідокремлювачах-дробарках сік менше збагачується фенольними сполуками, ніж на

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		16

дробарках-гребеневідокремлювачах.

В потоці у м'язгу із дозаторів подається діоксид вуглецю, який використовується для сульфитації м'язги. Він забезпечує мікробіологічну стійкість (антибактеріальна дія) виноградного сусла та має антиоксидантну дію.

Відокремлені гребені стрічковим транспортером видаляються за межі цеху і надходять на утилізацію.

Отримана м'язга за допомогою насоса перекачується на пресування [1].

Відділення сусла-самопливу і пресування м'язги

Для відділення сусла, що залишається у м'яззі, що стекла, застосовують процес пресування, тобто всебічне стиснення м'язги за рахунок зовнішнього тиску, створюваного в спеціальних механічних пристроях – пресах.

Виноградна м'язга перекачується в пневматичний мембранний прес для відбору сусла-самопливу в кількості 50 дал з 1 т винограду й пресування м'язги.

Пневматичний прес дає високоякісне сусло, оскільки при роботі в ньому не відбувається перетирання і окиснення м'язги.

Для приготування білих столових вин використовується сусло-самоплив і сусло першої пресової фракції в кількості 65 дал з 1 т винограду. Отримане після пресування сусло другої і третьої фракції у кількості 10 дал використовується для приготування виноматеріалів для ординарних столових сухих кріплених білих виноматеріалів.

Виноградні вичавки конвейером транспортуються за межі цеху і далі надходять на утилізацію.

Освітлення сусла

Освітлення сусла проводиться з метою видалення з нього забруднюючих домішок, частинок виноградного грона, а також дикої мікрофлори. Від повноти освітлення сусла значною мірою залежить якість майбутнього вина, спостерігається позитивний вплив на хід бродіння і формування букета. Вина, одержувані з добре освітленого сусла, мають більш гармонійний смак, розвинений аромат, відрізняються кращою прозорістю та стабільністю.

Процес освітлення виноградного сусла проводиться за рахунок його відстоювання у ємностях з нержавіючої сталі і триває від 12 до 24 годин. У цей час до сусла за потреби додають освітлюючі речовини: риб'ячий клей, желатин харчовий, бентоніт та ін. [2].

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Бродіння сусла та доброджування виноматеріалів

Завжди, коли мають справу із сировиною рослинного або тваринного походження, слід зважати на ті біологічні каталізатори, які в цій сировині містяться. У виноробній галузі процес бродіння обумовлений дією ферментів, а їх дія, в свою чергу, визначає якість одержуваних продуктів. Тільки в результаті цих перетворень, що відбуваються у виноградному суслі при бродінні і під час витримки вина, виникають належна міцність, смак, аромат і букет вина.

Виноробне виробництво засновано на процесі алкогольного бродіння, під час якого виноградне сусло перетворюється на вино. Але тільки у XVII ст. Лавуазьє шляхом ретельного зважування продуктів бродіння встановив, що цукор під час бродіння розкладається на спирт та діоксид вуглецю. І що з певної кількості цукру завжди отримується одна і та ж кількість спирту.

Бродіння ж проводиться періодичним способом у вертикальній ємності з конусним днищем та рубашкою охолодження/нагріву, яка за необхідністю охолоджує або підігріває сусло для дотримання технологічних параметрів бродіння.

Температура бродіння не повинна перевищувати 15...18 °С, що сприяє отриманню вин, що відрізняються свіжим і чистим сортовим ароматом та гармонійним смаком. При такій температурі в результаті бродіння зменшуються втрати сусла, ефірних масел винограду і ароматичних речовин бродіння, зменшується концентрація летких кислот і азотистих речовин.

Дріжджі – збудники спиртового бродіння – широко поширені в природі, особливо в місцях переробки винограду. Дріжджові клітини легко знайти в ґрунті виноградників, на листі і черенках, особливо коли ягоди лопаються внаслідок перезрівання або зараження цвілью. На поверхні ягоди розвиваються не тільки корисні дріжджі *Saccharomyces vini*, але і дріжджі-шкідники, а також бактерії і цвілі. При переробці винограду всі ці мікроорганізми потрапляють у сусло.

Пригнітити розвиток у суслі шкідливих і небажаних мікроорганізмів можна застосуванням при відстоюванні діоксида сірки, що у дозах 100-150 мг/дм³ надійно затримує розмноження бактерій, плісняви і диких дріжджів, не адаптованих до SO₂. Додавши потім чисту культуру дріжджів, адаптовану до SO₂ можна проводити бродіння, одержуючи вина більш високої якості.

Для культур дріжджів, виділених з винограду, зброджуваних соків, сусла і вин, прийнято використовувати термін «винні дріжджі». Найбільш розповсюдженими, що беруть участь у спонтанному бродінні, є наступні роди і види винних дріжджів (за систематикою В.І. Кудрявцева).

Зброджування сусла на **ЧКД** володіє певними перевагами: процес протікає плавно;

					ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

гарантується заброджування на дріжджах, властивості яких відомі; об'ємна частка спирту підвищується на 0,5...1% порівняно з мимовільним заброджуванням; вина швидко освітлюються, менш схильні до хвороб, відрізняються типовим сортовим ароматом і чистим гармонійним смаком.

Схема приготування ЧКД наведена на рис. 2.2.

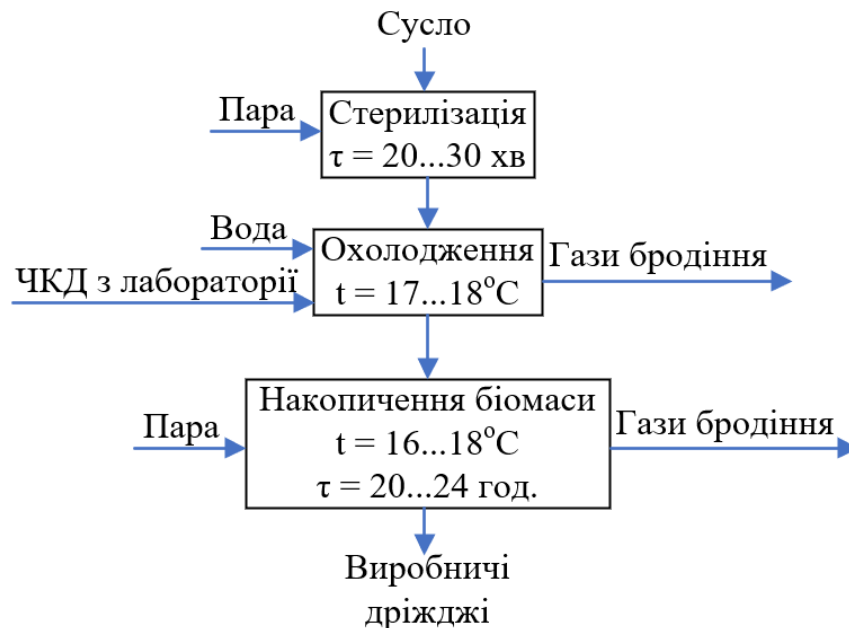


Рисунок 2.2 - Схема приготування ЧКД

Останнім часом перспективним є напрямок у мікробіології бродіння – використання **активних сухих дріжджів (АСД)**. Такі дріжджі, отримані внаслідок спрямованої селекції, мають здатність поліпшувати квітково-фруктовий аромат вина, надають йому витонченість і різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак. Вони також мають ряд переваг над розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД) : швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, отримання потрібної кількості біомаси за активного фізіологічного стану.

Застосування активних сухих дріжджів стало можливим завдяки унікальній властивості мікроорганізмів переходити в стан анабіозу під час висушування, зберігати життєздатність та відновлювати життєдіяльність під час зволоження.

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким відсотком вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту дріжджів з киснем повітря. Їх отримують способом багатостадійного культивування на мелясному суслі з аерацією і з подальшим відокремленням від сусла, пресуванням і гранулюванням. Дріжджі висушують до вологості 8...10%. Активні сухі дріжджі реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 37°C. Для бродіння їх вносять у кількості 1... 1,5 г/дм³.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Застосування активних сухих дріжджів при виробництві виноматеріалів передбачає наступні показники :

- оптимальна доза препарату з 70% життєдіяльність клітин 1 г/дек;
- реактивація клітин в виноградному суслі у співвідношенні 1:10 при температурі 37°C протягом 15 хв;
- внесення препарату АСД одночасно з заповненням ємкості суслom.

Нині на ринку України працюють кілька фірм, що пропонують препарати АСД для бродіння сусла та для вторинного виробництва [3].

Схема приготування виробничих дріжджів (АСД) наведена на рис 2.3.



Рисунок 2.2 - Схема приготування виробничих дріжджів (АСД)

В кваліфікаційній роботі було проаналізовано вісім різних штамів винних дріжджів:

- *Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus* (QA 23);
- *S. cerevisiae* (71 B-1122, K1-V1116, D 47, SP 1, M 02, STG S);
- *S. bayanus* (BC S 103).

Слід зазначити, що штам QA 23 має гібридне походження.

Серед досліджуваних було виявлено два штами, що мають фенотипи кілер (таблиця 1.2). Дані штами дріжджів здатні утворювати токсин, до якого вони самі резистентні, але летальний для інших чутливих штамів. Використання кілерних штамів дріжджів для зброджування виключає розвиток диких дріжджів, оскільки кілерний токсин пригнічуватиме їх зростання.

Як основне живильне середовище для культивування дріжджів використовувалося солодове агаризоване сусло. З метою вивчення фізіолого-біохімічних властивостей проводилися посіви досліджуваних штамів різні поживні середовища. Культивування досліджуваних шта-

					ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

мів проводилося на глюкозо-пептонному середовищі, живильному середовищі желатиною, молочному агарі, а також на середовищі, що містить крохмаль.

Були приготовлені розведення із суспензії досліджуваних штамів дріжджів до 10⁻⁷.

Досліджувані штами висівалися на щільні живильні середовища методом Коха з сьомого, шостого і п'ятого розведень. Дріжджі культивували при 29 °С на щільних живильних середовищах протягом доби.

Властивості досліджуваних штамів наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Властивості досліджуваних штамів

Штам	Оптимальна температура культивування, °С	Фенотип
QA 23	14-28	кілер
71 B-1122	15-30	нейтральні
K1-V1116	10-35	нейтральні
D 47	18-28	нейтральні
SP 1	20-25	нейтральні
M 02 cider	12-28	нейтральні
BC S 103	10-35	кілер
STG S cider	12-28	нейтральні

Для культивування на середовищі з глюкозою та пептоном досліджувані культури дріжджів висівали із суспензій у пробірки з поплавцями. Посів на м'ясопептонну желатину проводився методом уколу. Посів на молочний агар і середовище, що містить крохмаль, проводився поверхневим методом по штрих із суспензій дріжджів.

Для визначення чутливості досліджуваних штамів дріжджів до антибіотиків були зроблені посіви із суспензій на агаризоване сусло. У чашки Петрі на поверхню живильного середовища були поміщені паперові диски, просочені пеніциліном і левоміцетин.

Культивування на глюкозо-пептонному середовищі проводилось протягом 7 діб при температурі 30 °С. Через 2 години після внесення посівів у термостат при температурі в пробірках з посівами впливали поплавці, це свідчить, що досліджувані культури виділяють газ. Через деякий час середа помутніла і придбала жовту фарбування. Зміна фарбування свідчить про утворення кислих продуктів метаболізму.

Середовище в пробірці з контрольною пробою змінило жовте забарвлення через три доби.

Тривалість культивування на середовищі з м'ясопептонною желатиною становила 7-10 діб. Через 7 діб у пробірках з досліджуваними штамами було виявлено воронкоподібні розрідження. Через 10 діб у пробірках зі штамами QA 23 і BC S 103 були виявлені колонії у товщі середовища.

На живильному середовищі, що містить крохмаль, дріжджі культивували протягом 7 діб за температури 30 °С. Після закінчення 7 діб колонії, що виростили, були оброблені розчином Люголя для виявлення гідролізу крохмалю. На поверхню живильного середовища нанесли 5 мл розчину Люголя і рівномірно розподілили, середовище забарвилось в синій колір, зон гідролізу крохмалю виявлено не було. Це говорить про те, що штами досліджуваних дріжджів не утворюють амілазу.

Були приготовлені препарати досліджуваних штамів дріжджів. При внесенні бактеріологічної петлею культур у краплю 3%-ного перекису водню спостерігалось утворення бульбашок газу через 2 хвилини. Це свідчить про наявність каталази у всіх досліджуваних штамів дріжджів.

При визначенні чутливості досліджуваних штамів дріжджів до антибіотиків культивування вели протягом доби за температури 30 °С. Після закінчення часу в чашках Петрі відзначалось утворення зон придушення зростання досліджуваних культур. Було встановлено, що найбільшу стійкість мають штами QA23, K1-V1116, D47, BC S 103 і STG S cider. Однак результати можуть бути не точними, тому що в чашках Петрі до кінця культивування було виявлено ознаки наявності сторонньої мікрофлори [4].

Результати аналізів морфологічних властивостей дріжджів наведені в табл. 2.3 та 2.4.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Таблиця 2.3 – Морфологічні властивості досліджуваних штамів дріжджів

Властивості	Ознаки	Результати			
		QA 23	71 В-1122	К1-V1116	D 47
Культуральні властивості	Форма	кругла	кругла	кругла	кругла
	Розмір, мм	2-5	2-3	2-5	2-3
	Колір	білий	білий	білий	білий
	Край	гладкий	гладкий	гладкий	гладкий
	Блеск	блискучі колонії	блискучі колонії	блискучі колонії	блискучі колонії
	Поверхня	гладка	гладка	гладка	гладка
	Профіль	опуклий	опуклий	опуклий	опуклий
	Структура	однорідна	однорідна	однорідна	однорідна
Консистенція	щільна	щільна	щільна	щільна	
Морфологія клітин та цитологія	Форма та розташування клітин	овальна яйцеподібна	овальна яйцеподібна	овальна яйцеподібна	овальна яйцеподібна
	Рухливість	-			
	Наявність ендоспор	-			
	Забарвлення за Грамом	грам (+)			
	Забарвлення на кислотостійкість	некислотостійкі			
Фізіолого-біохімічні властивості	Ставлення до молекулярного кисню	аероби			
	Зростання на середовищі з глюкозою	газоутворюючі, утворюють кислі продукти метаболізму			
	Зростання на середовищі з желатиною	утворення воронкоподібного розрідження			
	Зростання на середовищі з молоком	-			
	Зростання на середовищі з крохмалем	амілаза відсутня			
	Тест на каталазу	є каталаза			
	Чутливість до антибіотиків	антибіотик	зони придушення росту, мм		
левоміцетин		0	9	0	4
	пеніцилін	0	2	0	0

Таблиця 2.4 – Морфологічні властивості досліджуваних штамів дріжджів

Властивості	Ознаки	Результати			
		SP 1	M 02 cider	BC S 103	STG S cider
Культуральні властивості	Форма	кругла	кругла	кругла	кругла
	Розмір, мм	1-2	2-3	2-5	2-3
	Колір	білий	білий	білий	білий
	Край	гладкий	гладкий	гладкий	гладкий
	Блеск	блискучі колонії	блискучі колонії	блискучі колонії	блискучі колонії
	Поверхня	гладка	гладка	гладка	гладка
	Профіль	опуклий	опуклий	опуклий	опуклий
	Структура	однорідна	однорідна	однорідна	однорідна
	Консистенція	щільна	щільна	щільна	щільна
Морфологія клітин та цитологія	Форма та розташування клітин	міцелеподібна	овальна яйцеподібна	міцелеподібна	міцелеподібна
	Рухливість	-			
	Наявність ендоспор	-			
	Забарвлення за Грамом	грам (+)			
Фізіолого-біохімічні властивості	Забарвлення на кислотостійкість	некислотостійкі			
	Ставлення до молекулярного кисню	аероби			
	Зростання на середовищі з глюкозою	газоутворюючі, утворюють кислі продукти метаболізму			
	Зростання на середовищі з желатиною	утворення воронкоподібного розрідження			
	Зростання на середовищі з молоком	-			
	Зростання на середовищі з крохмалем	амілаза відсутня			
	Тест на каталазу	є каталаза			
	Чутливість до антибіотиків	антибіотик	зони придушення росту, мм		
левоміцетин		2	1	0	1
пеніцилін		0,5	0,5	1,5	0

Таким чином, було визначено основні морфологічні, цитологічні та фізіолого-біохімічні властивості досліджуваних штамів дріжджів. На підставі отриманих результатів були відібрані чотири найбільш продуктивні штами: QA23, K1-V1116, BC S 103 і STG S cider.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання дріжджів АСД штаму QA 23

					ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		24

особливо рекомендуються для отримання білих сухих вин, винні дріжджі Lalvin QA23, зводять нанівець всі ризики бродіння, враховуючи низьке споживання азоту і кисню, що асимілюється. На додаток до цих позитивних якостей раси Lalvin QA 23, ці винні дріжджі також здатні посилювати цитрусові нотки, такі як лайм та грейпфрут, у винах із білих сортів винограду.

Після закінчення бродіння у виноматеріалі з масовою концентрацією цукрів 25...30 г/дм³ настає період тихого доброджування. Доброджування відбувається в тих самих ємностях протягом 2-3 тижнів. Доброджування вважають закінченим при залишковій масовій концентрації цукрів не більше 3 г/дм³. Під час доброджування ємності доливають не рідше одного разу на тиждень [4].

Відстоювання

Відстоювання роблять з метою зняття молодого виноматеріалу з дріжджових осадів, видалення з нього діоксиду вуглецю насиченням повітря. Для того, щоб в результаті відстоювання виходив досить освітлений виноматеріал.

Егалізація

Отримані з дріжджових осадів виноматеріали об'єднують з основним і сульфітують з розрахунку 25 - 30 мг/дм³. Одночасно з першою переливкою виноматеріали егалізують в однорідні великі партії.

Егалізація – операція змішування виноматеріалів одного сорту, типу і одного року врожаю з метою отримання однорідної за складом партії виноматеріалів. При правильному проведенні егалізації забезпечується отримання великих партій однорідних вин із збереженням сталості їх складу і якості. Операцію проводять у великих ємностях – змішувачах місткістю 7000 дал, обсяг яких у кілька разів перевищує місткість ємностей, призначених для зберігання.

Зберігання виноматеріалів

Зберігання виноматеріалів для вин проводиться в ємностях протягом 5 місяців. Їх рівномірно відправляють на заводи вторинного виноробства. Під час зберігання виноматеріалів ємності систематично доливають не рідше одного разу на тиждень. Доливання вина має мету виключити можливість виникнення над вином вільного простору, заповненого повітрям, який може викликати небажані зміни – окислення вина і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах.

Виноматеріал на завод вторинного виробництва

Перевезення молодих егалізованих виноматеріалів на заводи вторинного виноробства проводиться в бочках, автомобільних і залізничних металевих цистернах, контейнерах [2].

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

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград, який прибув на завод автотранспортом, розвантажують за допомогою автомобілерозвантажувача (1) у бункер-живильник (2), звідки грона по похилій площині потрапляють у дробарку-гребеневідокремлювач (3), куди подається у потоці розчин метабісульфіту калію із дозатора (6). У дробарці спочатку відбувається відділення гребенів, які за допомогою стрічкового транспортера (5) транспортуються за межі цеху і надходять на утилізацію; відбувається м'яке подрібнення виноградних ягід.

Подрібнена м'язга перекачується гвинтовим насосом (4) у пневматичний мембранний прес (7), де спочатку відбувається відділення суслу-самопливу у кількості 60 дал, а потім пресування, під час якого сусло I тиску у кількості 15 дал відбирається для виробництва білих столових виноматеріалів, а сусло II та III тиску – надходять на виробництво ординарних сухих кріплених білих виноматеріалів.

Сусло-самоплив та сусло I тиску у кількості 75 дал відцентровим насосом (8) перекачується у ємність для освітлення (9). Освітлене сусло відцентровим насосом (8) перекачується у ємність для бродильний (10), куди із дріжджанки (11) подається дріжджова розводка.

Після завершення процесу бродіння, проводять відстоювання для зняття зброженого сусла з дріжджів. Зброжене сусло відцентровим насосом (8) перекачують на відстоювання у ємність (12). Дріжджові осади йдуть на утилізацію. Освітлений виноматеріал відцентровим насосом (8) перекачується в ємність для егалізації (13).

Після егалізації виноматеріал відцентровим насосом (8) відправляється у ємність для зберігання (14), тим самим у потоці до виноматеріалу із дозатора (6) поступає розчин метабісульфіту калію, де відбувається зберігання не більше одного місяця. Далі виноматеріал поступає на завод вторинного виноробства.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

Згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [5], органолептичних показників білого столового сортового виноматеріалу із винограду сорту Загрей та Ярило наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники білого сухого сортового виноматеріалу

Колір	Від світло-солом'яного з зеленуватим відтінком до світло-золотавого
Аромат (букет)	Збалансований, фруктовий, з вершковим тоном
Смак	Свіжий, м'який, гармонійний.

Фізико-хімічні показники білого столового сортового виноматеріалу наведені у табл. 3.2 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [5].

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники білого сухого виноматеріалу

Об'ємна частка етилового спирту, % об.	9...14
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Не більше 3
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5...7
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³	≤ 1,2
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	≥ 15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , (загальної/вільної), не більше	200

Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками білого столового сортового виноматеріалу наведені у табл. 3.3 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [5].

Таблиця 3.3 – Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками білого сухого сортового виноматеріалу

Об'ємна частка етилового спирту, % об.	± 0,5
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	± 5,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	± 0,2

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 наведений у табл. 3.4 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [5].

Таблиця 3.4 – Вміст токсичних елементів

Вміст важких металів	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,300
Кадмій	0,030
Ртуть	0,005
Цинк	10,000
Мідь	5,000
Залізо	15,000
Миш'як	0,200

3.2 Характеристика сировини

Кваліфікаційною роботою обрано два сорти винограду – Загрей та Ярило, технологічна характеристика, яких наведена у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Технологічна характеристика основних сортів винограду

Сорт	Харак-теристика сорту	Розмір грона, мм		Форма грона	Склад грона, % від загальної маси			
		довжина	ширина		Сік і щільні частинки м'якоті	Гребені	Шкірка	Насіння
Загрей	Винний	125...175	75...130	Конічно-циліндрична	73,0...82,3	1,8...7,0	4,0...8,2	2,1...5,7
Ярило	Винний	120...170	85...135	Конічно-циліндрична	69,0...80,3	1,9...7,3	4,5...9,2	2,3...5,4

Основною сировиною для виробництва білого столового сортового виноматеріалів є виноград свіжий технічний сортів Загрей та Ярило. Вони повинні відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [6], наведеним у таблиці 3.6.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 3.6 – Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного

Назва показника	Норма для винограду	
	ручного збирання	машинного збирання
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, одного ампелографічного сорту, без листків і пагонів	Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішками листків і пагонів виноградної рослини
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без стороннього запаху і смаку	
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	170-200	
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	8-11	
Масова частка ягід, пошкоджених шкідниками і хворобами, %, не більше	10	10
Масова частка сухих ягід, %, не більше	10	10
Масова частка розчавлених ягід, % не більше	20	40 (при збиранні ягід без гребенів)
Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше	15	
Домішки винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	Не допускається	
Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше	0,5	1,0
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше		
свинець	0,4	
кадмій	0,03	
миш'як	0,2	
ртуть	0,02	
мідь	5,0	
цинк	10,0	
Сторонні домішки	Не допускається	

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Технологічна характеристика винограду наведена у табл. 3.7

Таблиця 3.7 – Технологічна характеристика винограду [7]

Назва сорту	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм ³		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Загрей	Середньо-пізній	170-250	6,4-11,1	Сортові, столові, шампанські та купажовані виноматеріали
Ярило	Середньо-пізній	180-220	5,8-9,7	Білі столові виноматеріали, сотерни

Активні сухі дріжджі. Алкогольне бродіння виноградного суслу є основним процесом у виноробстві, і від того, як буде проведений цей процес, багато в чому залежить якість і стабільність одержуваного вина. У результаті спиртового бродіння утворюються різні хімічні сполуки, що надають продукту характерний смак і букет. Хід процесу бродіння залежить від раси дріжджів, температури, аерації, вихідного вмісту різних речовин у суслі, рН середовища.

Бродіння рекомендується проводити на чистих культурах селекційних дріжджів. Останнім часом поряд з рідкими розводками дріжджів використовуються активні сухі дріжджі, що мають ряд переваг (швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, одержання необхідної кількості біомаси при активному фізіологічному стані). Слід відзначити і гарантоване здійснення процесу бродіння на чистій культурі дріжджів і отримання якісної стандартної продукції. Впровадження сухих дріжджів стало можливим завдяки унікальній властивості мікроорганізмів переходити в стан анабіозу при висушуванні, зберігаючи життєздатність при зберіганні та відновлювати свою життєдіяльність при зволоженні.

В курсовій роботі передбачено використовувати штам Lalvin QA23 АСД які характеризуються такими перевагами [4]:

Яскраво виражений кілер-фактор (придушення диких дріжджів)

- Стійкість до алкоголю – на рівні 16 %
- Середня лаг-фаза
- Бурхливе та швидке бродіння
- Повністю виключені недоброди
- Бродіння оптимальне при температурі від 14 до 28 °С
- Невимогливість до азоту при температурі від 18 до 28 °С
- Мале споживання кисню
- Мале виробництво летких кислот: менше 0,2 г на літр у перерахунку на H₂SO₄

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30

- Несуттєве накопичення SO₂
- Мало накопичує H₂S (сірководень)
- Слабке піноутворення

3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Діоксид сірки (SO₂) згідно ГОСТ 2918-79. Діоксид сірки в суслі і вині знаходиться в чотирьох формах: газоподібного SO₂, недисоційованої сірчистої кислоти H₂SO₃, іонів бісульфітаHSO₃⁻ і сульфіту SO₃²⁻. Найбільшої антимікробної активністю володіє недисоційована форма сірчистої кислоти, меншій - SO₂ і HSO₃⁻. Вміст цих активних форм в сульфітованому суслі або вини збільшується зі зменшенням рН, але завжди становить невелику частину від загальної кількості сірчистої кислоти. Тому в високо кислотному суслі і вині токсичну дію сірчистої кислоти при інших рівних умовах проявляється сильніше.

Сульфитація проводиться з метою пригнічення в них життєдіяльності мікроорганізмів, придушення дії окисних ферментів і запобігання продуктів від окислення. Для сульфитації використовують газоподібний або рідкий діоксид сірки. Кількість введеного SO₂ в зрідженої формі вимірюють зважуванням, поміщаючи балон безпосередньо на ваги. Дози діоксиду сірки при сульфитації залежать від якості винограду, призначення сусла, його хімічних і мікробіологічного складу і т. д. При відстоюванні сусла, отриманого з здорового винограду, доза SO₂ не перевищує 120 мг/дм³; із винограду, ураженого сірою гниллю, — до 200 мг/дм³; у процесах настоювання і бродіння сусла на м'яззі — 80-100 мг на 1 кг м'язги; при термічній обробці м'язги — 100-150 мг на 1 кг м'язги; бродіння сусла за білим способом — 50-75 мг/дм³. Сульфитація при переливках здійснюється в дозах: для молодих і витриманих вин з високою кислотністю — 20-30 мг/дм³; здорових молодих вин з нормальною кислотністю — 40-50 мг/дм³; вин схильних до побуріння, — 60-70 мг/дм³. У винах, що надходять у реалізацію, загальний вміст SO₂ повинно бути не більше 200мг/дм³, в т. ч. вільної — не більше 20 мг/дм³, у винах із залишковим цукром — 300 і 30 мг/дм³ відповідно[8].

Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху. У чистому вигляді без домішок закипає при температурі + 197 °С, а кристалізується при -12,3 °С.

Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50-65%. Як добавки, що визначають властивості холодоносія використовуються інгібітори (антикорозійні присадки, що знижують агресивність до металів, гумі та інших матеріалів), стабілізатори, миючі добавки. Від концентрації розсілу залежать також показники теплоємності, в'язкості, впливу на метали і інші матеріали.

Завдяки своїй дешевизні етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Крім явних переваг - низькотемпературних характеристик, підтримки потрібних характеристик і підтримки режиму експлуатації, у розчинів етиленгліколю є і недоліки. Активна речовина відрізняється токсичністю і наркотичним впливом, негативно впливає на роботу нервової і сечовивідної системи, тому робота з ними вимагає суворого дотримання правил безпеки при експлуатації холодильної установки [9].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Діоксид сірки, SO ₂	Густина – 1,46 г/см ³ ; нелеткий залишок – не більше 0,1%; вміст миш'яку – не більше 0,0002%	Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом, t кипіння -10,1°C	ГОСТ 2918-79
Холодоагент етиленгліколь	- У чистому вигляді без домішок закипає за температури + 197 °С, - кристалізується при — 12,3 °С. - Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50 — 65%.	Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху.	ГОСТ 19710-83

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок продуктів ведеться на 1 т винограду з урахуванням усіх втрат і відходів .
Прийняли цукор 180 г/дм³, а вміст титрованих кислот 9 г/дм³.

Розрахунки ведуться від вихідної кількості винограду, постійно віднімаючи від його маси розраховані втрати та відходи. За відходи приймаємо: гребені, вичавки, гущеві осади при відстоюванні і дріжджові осади при освітленні виноматеріалу. Відходи гребенів та вичавки розраховують виходячи з початкової кількості винограду. Починаючи з моменту появи сусла розрахунки ведуться паралельно по масі та об'єму, за рахунок контракції, при бродінні та втрати маси за рахунок виділення СО₂. Нормовані величини втрат і відходів наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані для продуктового розрахунку

Найменування операції	Втрати, %	Відходи, %
1. Приймання винограду	-	-
2. Подрібнення з гребневідокремленням	0,5	3,3
3. Відділення сусла-самопливу	0,29	-
4. Пресування	0,21	9,9
5. Відстоювання	0,06	-
6. Зняття з осаду	0,8	0,8
7. Бродіння	0,6	СО ₂ і контракція
8. Відстоювання	4,3	4,3
9. Егалізація	0,29	0,29
10. Зняття з осаду	4,3	4,3
11. Зберігання	0,06	-

4.2 Продуктові розрахунки

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

2.Подрібнення. Під час подрібнення винограду втрати $V_{т.под.}$ становлять 0,5%, масу яких $G_{в.т.под}$ розраховують за формулою:

$$G_{в.т.под} = G_v \cdot V_{т.под} \div 100 = 1000 \cdot 0,5 \div 100 = 5 \text{ кг.}$$

Відходи при подрібненні $V_{х.под.}$ становлять 3.3% Маса відходів $G_{в.д.под}$:

$$G_{в.д.под} = G_v \cdot V_{х.под} \div 100 = 1000 \cdot 0,33 \div 100 = 33 \text{ кг.}$$

Маса м'язги (G_m), що надходить на відділення сусла самопливу:

$$G_m = G_v - (G_{в.т.под} + G_{в.д.под}) = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг.}$$

3. Відділення сусла-самопливу. Під час відділення сусла-самопливу втрати $V_{т.с}$ становлять 0.29%. Маса вичавок $G_{в.ч}$:

$$G_{в.ч} = G_m \cdot V_{т.с} \div 100 = 962 \cdot 0,29 \div 100 = 2,79 \text{ кг.}$$

Об'єм сусла-самопливу $V_{с.с}$ - 60 дал/т , а його маса:

$$G_{с.с} = V_{с.с} \cdot 10 \cdot \rho = 60 \cdot 10 \cdot 1,081 = 648,6 \text{ кг,}$$

де ρ - густина сусла, кг/дм³

Маса м'язги $G_{м.пр}$, що іде на пресування:

$$G_{м.пр} = G_m - G_{в.ч} - G_{с.с} = 962 - 2,79 - 648,6 = 310,61 \text{ кг}$$

4. Пресування. Під час пресування втрати $V_{т.пр}$ становлять 0,21%. Масу втрат $G_{пр}$ розраховують за формулою:

$$G_{пр} = G_{м.пр} \cdot V_{т.пр} \div 100 = 310,61 \cdot 0,21 \div 100 = 0,65 \text{ кг.}$$

Відходи (вичавки) під час пресування $V_{х.вр}$ становлять 9,9%. Масу відходів $G_{пр.від}$ розраховують за формулою:

$$G_{пр.від} = G_v \cdot V_{х.вр} \div 100 = 1000 \cdot 9,9 \div 100 = 99 \text{ кг.}$$

Об'єм пресового сусла 1 фракції $V_{с.пр}$ – 15 дал/т.

Маса пресового сусла 1 фракції:

$$G_{1фр} = V_{с.пр} \cdot 10 \cdot \rho = 15 \cdot 10 \cdot 1,081 = 16,22 \text{ кг}$$

$$G_{с.пр} = G_{м.пр} - G_{пр} - G_{пр.від} = 310,61 - 0,65 - 99 = 210,96 \text{ кг}$$

$$G_{2 \text{ і } 3 \text{ фр}} = G_{с.пр} - G_{1фр} = 210,96 - 16,22 = 194,75 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм сусла V_c , що надійшов на відстоювання дорівнює:

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$V_c = V_{c.c} + V_{c.пр} = 65 + 10 = 75 \text{ дал} = 750 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса сусла(G_c):

$$G_c = G_{c.c} + G_{lфр} = 648,6 + 16,22 = 664,82 \text{ кг.}$$

5. Відстоювання. Під час відстоювання втрати $V_{тв.від}$ становлять 0.06%.

Об'єм втрат $V_{тв.від}$:

$$V_{тв.від} = (V_{тв.від} \cdot V_c) \div 100 = (0,06 \cdot 750) \div 100 = 0,45 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат $G_{тв.від}$:

$$G_{тв.від} = (V_{тв.від} \cdot G_c) \div 100 = (0,06 \cdot 664,82) \div 100 = 0,39 \text{ кг.}$$

Кількість освітленого сусла, що надійшла на фільтрацію:

$$V_{c.осв} = V_c - V_{тв.від} = 750 - 0,45 = 749,55 \text{ дм}^3,$$

$$G_{c.осв} = G_c - G_{тв.від} = 664,82 - 0,39 = 664,43 \text{ кг.}$$

6. Зняття з осадів. Під час зняття з осадів в сумі з відходами $V_{хос1}$ становлять 0,8%.

Об'єм втрат з відходами під час зняття з осадів $V_{в.в}$:

$$V_{в.в} = (V_{хос1} \cdot V_{c.осв}) \div 100 = (0,8 \cdot 749,55) \div 100 = 6 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.в} = (V_{хос1} \cdot G_{c.осв}) \div 100 = (0,8 \cdot 664,43) \div 100 = 5,31 \text{ кг.}$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{c.бр} = V_{c.осв} - V_{в.в} = 749,55 - 6 = 743,55 \text{ дм}^3,$$

$$G_{c.бр} = G_{c.осв} - G_{в.в} = 664,43 - 5,31 = 659,12 \text{ кг.}$$

7. Бродіння:

а) Під час бродіння механічні втрати $V_{тбр}$ становлять 0.6%.

Об'єм втрат $V_{тбр}$ під час бродіння:

$$V_{тбр} = (V_{тбр} \cdot V_{c.бр}) \div 100 = (0,6 \cdot 743,55) \div 100 = 4,46 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат ($G_{с.бр}$) під час бродіння:

$$G_{с.бр} = (V_{тбр} \cdot G_{c.бр}) \div 100 = (0,6 \cdot 659,12) \div 100 = 3,95 \text{ кг.}$$

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними (Л. Пастера) при повному виброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при зброджування 1 дм³ освітленого сусла, що містить 180 г цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться наступна кількість діоксиду вуглецю:

$$C_{(CO_2)1} = 46,6 \cdot (180 - 3) \div 100 = 82,5 \text{ г.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		35

А при зброджуванні всієї кількості освітленого сусла , отриманого з 1000 кг винограду, вихід вуглецю складатиме:

$$C_{(CO_2)2} = G_{(CO_2)1} \cdot G_{с.б.р} \div G_v = (82,5 \div 743,55) \div 1000 = 61,3 \text{ кг.}$$

Об'єм освітленого сусла за рахунок виділення CO₂ змінюється не значно. Ця зміна в продуктовому розрахунку не враховується.

в) Втрати за рахунок контракції:

При зброджуванні в суслі 17,7% інвертного цукру, від цукристості 18% до 0,3% міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(18 - 0,3) \cdot 0,6 = 10,6 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$10,6 \cdot 0,08 = 0,85 \%$$

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла $V_{к.с}$ за рахунок контракції складатиме:

$$V_{к.с} = (V_{с.бр} \cdot 0,8) \div 100 = (743,55 \cdot 0,8) \div 100 = 5,95 \text{ дм}^3.$$

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

Кількість виноматеріалу , що надійшла на відстоювання:

$$V_{с.вит} = V_{с.бр} - (V_{бр} + V_{к.с}) = 743,55 - (4,46 + 5,95) = 733,14 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.вит} = G_{с.бр} - (G_{бр} + G_{CO_2(2)}) = 659,12 - (3,95 + 61,3) = 593,87 \text{ кг.}$$

8. Відстоювання. Під час відстоювання втрати в сумі з відходами ($V_{Тос.2}$) становлять 4.3% :

$$V_{ос.2} = (V_{Тос2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (4,3 \cdot 733,14) \div 100 = 31,52 \text{ дм}^3,$$

$$V_{ос.2} = (V_{Тос2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (4,3 \cdot 593,87) \div 100 = 25,53 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на егалізацію:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{ос.2} = 733,14 - 31,52 = 701,62 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{ос.2} = 593,87 - 25,53 = 568,34 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

9. Егалізація. При оклеюванні втрати $V_{\text{окл}}$ становлять в сумі 0,29 %, включаючи в себе втрати на перекачування 0,08 %, на перемішування 0,06 %, на витримку 0,07 %, на перекачування 0,08 %.

Об'єм втрат $V_{\text{окл}}$:

$$V_{\text{окл}} = (V_{\text{в.м}} \cdot V_{\text{Токл}}) \div 100 = 701,62 \cdot 0,29 \div 100 = 2,03 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат ($G_{\text{окл}}$):

$$G_{\text{окл}} = (G_{\text{в.м}} \cdot V_{\text{Токл}}) \div 100 = 568,34 \cdot 0,29 \div 100 = 1,64 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на декантацію:

$$V_{\text{дек.2}} = V_{\text{в.м.}} - V_{\text{зб}} = 701,62 - 2,03 = 699,59 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{дек.2}} = G_{\text{в.м.}} - G_{\text{зб}} = 568,34 - 1,64 = 566,7 \text{ кг.}$$

10. Зняття з осадів. При знятті виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами $V_{\text{ос.3}}$ становлять 4,3 %:

Об'єм втрат $V_{\text{ос.3}}$:

$$V_{\text{ос.3}} = V_{\text{дек.2}} \cdot V_{\text{Тос.3}} \div 100 = 699,59 \cdot 4,3 \div 100 = 30,08 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат $G_{\text{ос.2}}$:

$$G_{\text{ос.2}} = G_{\text{дек.2}} \cdot V_{\text{Тос.3}} \div 100 = 566,7 \cdot 4,3 \div 100 = 24,36 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що йде на зберігання:

$$V_{\text{в.м.3}} = V_{\text{дек.2}} - V_{\text{ос.3}} = 699,59 - 30,08 = 669,51 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{в.м.3}} = G_{\text{дек.2}} - G_{\text{ос.3}} = 566,7 - 24,36 = 542,34 \text{ кг.}$$

11. Зберігання. При зберіганні втрати $V_{\text{впр}}$ становлять 0,06 %:

Об'єм втрат $V_{\text{впр}}$:

$$V_{\text{впр}} = V_{\text{в}} \cdot V_{\text{Твпр}} \div 100 = 669,51 \cdot 0,06 \div 100 = 0,4 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат ($G_{\text{впр}}$):

$$G_{\text{впр}} = G_{\text{в}} \cdot V_{\text{Твід}} \div 100 = 542,34 \cdot 0,06 \div 100 = 0,32 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{\text{в.м}} = V_{\text{в.м.в}} - V_{\text{впр}} = 669,51 - 0,4 = 669,11 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{в.м}} = G_{\text{в.м.в}} - G_{\text{впр}} = 542,34 - 0,32 = 542,02 \text{ кг.}$$

Зведений баланс розрахунків продуктів наведено в табл. 4.2.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Таблиця 4.2 - Зведений баланс розрахунку продуктів

Назва сировини	Кількість				Назва продукту	Кількість			
	на 1 т	на 1 т	на 2000 т	на 2000 т		на 1 т	на 1 т	на 2000 т	на 2000 т
	кг	дм ³	т	дал		кг	дм ³	т	дал
Виноград Сусло	1000	-	2000	-	Виноматеріал Сусло II та III тиску	542,02	669,11	1084	133822
	-	750	-	150000		194,75	-	389,5	-
					Відходи:				
					Гребені	33	-	66	-
					Вичавки	99	-	198	-
					Гущові осади	5,31	-	10,62	-
					Дріжджові осади	24,36	-	48,72	-
					Втрати:				
					Подрібнення	5	-	10	-
					Відділення сусла-самопливу	2,73	-	5,46	-
					Пресування	0,61	-	1,22	-
					Відстоювання	0,39	0,45	0,78	90
					Зняття з осадів	-	6	-	1200
					Бродіння	3,95	4,46	7,9	892
					Втрати з CO ₂	61,3	-	122,6	-
				Контракція	-	5,95	-	1190	
				Відстоювання	25,53	31,52	51,06	6304	
				Егалізація	1,64	2,03	3,28	406	
				Зняття з осаду	-	30,08	-	6016	
				Зберігання	0,32	0,4	0,64	80	
Всього	1000	750	2000	150000	Всього	1000	750	2000	150000

5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного устаткування виноробних підприємств базується на продуктовому розрахунку.

При розрахунку обладнання використовують такі формули:

для обладнання періодичної дії:

$$X = \frac{a \cdot Q \cdot Z}{V \cdot \tau \cdot \gamma \cdot n},$$

для обладнання безперервної дії:

$$X = \frac{a \cdot Q}{W \cdot \tau \cdot \gamma},$$

розрахунок ємностей:

$$X = \frac{Q_1}{V \cdot K_{об} \cdot \gamma},$$

де X – необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів;

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

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

Q_1 – кількість продукту, який повинен зберігатися у даній ємності, дал;

Z – тривалість повного обертання (робочого циклу) апарату або ємності, год. або діб;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал або м³;

W – потужність обладнання, т/год.;

τ – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

γ – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

n – кількість робочих змін за добу;

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

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2},$$

де t_1 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

t_2 – тривалість одного циклу, доба.

Дані для розрахунку обладнання:

Потужність цеху переробки винограду – 2,0 тис. т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства – 20 діб.

Приймання винограду протягом 10 год. В процесі переробки винограду будемо використовувати обладнання безперервної дії.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Розрахунок:

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$2000 / 20 = 40 \text{ т,}$$

а за годину складе $40 / 10 = 4,0 \text{ т}$

1. Бункер-живильник

Розраховуємо потрібну кількість бункера-живильника:

$$X = \frac{1,4 \cdot 40}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,35 = 1 \text{ шт.}$$

2. Валкова дробарка-гребневідокремлювач

Необхідна кількість валкових-дробарок гребневідокремлювачів (X) для переробки 40т винограду за добу:

$$X = \frac{1,4 \cdot 40}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,35 = 1 \text{ шт.}$$

3. Гвинтовий насос

Вихід м'язги, що направляється на пресування за даними продуктового розрахунку 962 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$40 \cdot 0,962 = 38,48 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 38,48}{40 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,16 \approx 1 \text{ шт.}$$

4. Стрічковий транспортер

Вихід гребенів, що направляється на утилізацію за даними продуктового розрахунку 33 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість гребенів, що транспортується складатиме:

$$40 \cdot 0,033 = 1,32 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 1,32}{1 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,23 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість вичавки, що направляється на утилізацію за даними продуктового розрахунку 99 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість гребенів, що транспортується складатиме:

$$40 \cdot 0,099 = 3,96 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 3,96}{1 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,69 \approx 1 \text{ шт.}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Загальна кількість стрічкових транспортерів, що потребує виробництво складає 2 шт.

5. Сульфитодозатор

Кількість сульфитодозаторів – 1 шт.

6. Прес пневматичний мембранний

Вихід м'язги, що стекла за даними продуктового розрахунку 210,96 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,21096 = 8,43 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість пресів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 8,43}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 1 \text{ шт.}$$

7. Насос відцентровий

Вихід сусла, що іде на освітлення за даними продуктового розрахунку 664,82 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,66482 = 26,6 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 26,6}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,23 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вихід сусла, що іде на бродіння за даними продуктового розрахунку 664,43 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,66443 = 26,6 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 26,6}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,23 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вихід виноматеріалу, що іде на егалізацію за даними продуктового розрахунку 568,34 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,56834 = 22,73 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 22,73}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,2 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вихід виноматеріалу, що іде на зберігання за даними продуктового розрахунку 542,34 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,54234 = 21,69 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \cdot 21,69}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,19 \approx 1 \text{ шт.}$$

Загальна кількість насосів, що потребує виробництво складає 4 шт.

8. Ємність для освітлення

Вибираємо ємності для освітлення. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. Вихід сусла із 1т винограду – 75 дал. $K_{об} = 20$;

$$Q_1 = 2000 \cdot 75 = 150000 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для освітлення:

$$X = \frac{150000}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,68 \approx 6 \text{ шт.}$$

9. Ємність для бродіння

Вибираємо ємності для бродіння. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку сусла, що надійшло на бродіння становить 743,55 дм³.

Кількість сусла складатиме:

$$Q_1 = 743,55 \cdot 2000 / 10 = 148710 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для бродіння:

$$X = \frac{148710}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,63 \approx 6 \text{ шт.}$$

10. Дріжджанка

Кількість дріжджанок – 1 шт.

11. Ємність для відстоювання

Вибираємо ємності для бродіння. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку сусла, що надійшло на бродіння становить 743,55 дм³.

Кількість виноматеріалу складатиме:

$$Q_1 = 743,55 \cdot 2000 / 10 = 148710 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для відстоювання:

$$X = \frac{148710}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,63 \approx 6 \text{ шт.}$$

12. Ємність для егалізації

Вибираємо ємності для егалізації. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку виноматеріалу, що надійшло на егалізацію становить 701,62 дм³.

Кількість виноматеріалу складатиме:

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$Q_1 = 701,62 \cdot 2000 / 10 = 140324 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для егалізації:

$$X = \frac{140324}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,31 \approx 6 \text{ шт.}$$

13. Ємність для зберігання

Вибираємо ємності для зберігання. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку виноматеріалу, що надійшло на зберігання становить 669,51 дм³.

Кількість виноматеріалу складатиме:

$$Q_1 = 669,51 \cdot 2000 / 10 = 133902 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для зберігання:

$$X = \frac{133902}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,07 \approx 6 \text{ шт.}$$

Характеристика технологічного наведена в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№ п/п	№ на АТС	Назва, тип (марка обладнання)	К-сть	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Бункер-живильник Т1-ВБШ-10-01	1	Потужність – 10 т/год; габаритні розміри, мм: 2600×3000; маса – 380 кг	1,1	6	ПП «Ракітов»
2	3	Валкова дробарка-гребневідокремлювачів DVER50	1	Потужність–10 т/год, габаритні розміри, мм: 2244×1277×1800, маса – 870 кг.	3,0	6	«GRIFO»
3	4	Насос гвинтовий ПМН-28	1	Подача 4 м ³ /год. Частота обертання гвинта 1450хв ⁻¹ . Діаметр усмоктувального і нагнітального патрубків 100×100 мм. Маса – 125 кг.	3,0	5	ПП «Ракітов»

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ					Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	43

1	2	3	4	5	6	7	8
4	5	Стрічковий транспортер	2	Габаритні розміри, мм: 2650×800×1450, маса – 400 кг.	1,5	8	«КАPELOU»
Л	6	Сульфїтодозатор ВСАУ	1	Діапазон дозування 25 – 250 мг/л. Габаритні розміри, мм: 260×260×710. Маса 9,3 кг.	1,0	4	ПО «Грузпищемаш» (Тбілісі)
6	7	Прес пневматичний мембранний SA-500	1	Потужність 20 т/год. Габаритні розміри, мм: 3700×1625×1780. Маса – 2700 кг.	5,5	10	Lores Romero, Іспанія
7	8	Відцентровий Насос ВЦН-10	4	Подача 10 м ³ /год. Напір 13 м. Габаритні розміри, мм: 930×410×750. Маса – 45 кг.	1,1	–	ПП «Ракітов»
8	9	Ємність для освітлення	6	Місткість 100 м ³ . Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	ТОВ «Мілеста Україна»
9	10	Ємність для бродіння	6	Місткість 100 м ³ . Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	ТОВ «Мілеста Україна»
10	11	Дріжджанка	1	Місткість 1 м ³ . Габаритні розміри, мм: 1520×3130.	–	–	ТОВ «Мілеста Україна»
11	12	Ємність для освітлення	6	Місткість 100 м ³ . Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	ТОВ «Мілеста Україна»
12	13	Ємність для егалізації	6	Місткість 100 м ³ . Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	ТОВ «Мілеста Україна»
13	14	Ємність для зберігання	6	Місткість 100 м ³ . Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	ТОВ «Мілеста Україна» [11]

6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Високу якість продукції неможливо забезпечити без добре продуманого і суворо виконаного контролю за ходом технологічного процесу. Розвиток технології приводить до того, що з'являються нові об'єкти контролю, встановлюються додаткові кондиції на сировину і напівпродукти.

Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК) – це всебічний контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Основним завданням технохімічного і мікробіологічного контролю є спостереження за технологічним процесом, тобто суворо перевірка дотримання вимог технологічних інструкцій, що діють, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилень від нормального протікання технологічного процесу, для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється лабораторією технохімічного і мікробіологічного контролю. Дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті, стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск стандартної продукції високої якості. Технохімічному і мікробіологічному контролю піддається сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, готова продукція.

Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції на встановлені кондиції, контроль за витратою сировини і допоміжних матеріалів, аналіз виходу, втрат і відходів, спостереження за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентарю.

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методиками, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на

завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним показникам.

Відбір проб білих сухих виноматеріалів здійснюють згідно ГОСТ 14137-74 «Вина, виноматеріали, коньяки й коньячні спирти. Правила приймання й методи відбору проб», перевірку якості готової продукції – у відповідності з вимогами ДСТУ 7209:2011. Схема контролю технологічного процесу повинні відповідати даним, що наведені у табл. 6.1.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		45

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
1	2	3	4	5	6
Середня проба винограду	Приймальний пункт винзаводу	Стан зрілості: масова концентрація цукрів, г/дм ³	Рефрактометричний метод	170...200	Кожна партія
		Титрована кислотність, г/дм ³	Титрування	6...10	
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка пошкоджених, сухих та розчавлених ягід, %	Сортування	Не більше 10	Кожна партія
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, %	Сортування	Не більше 15	Кожна партія
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка органічних домішок, %	Сортування	Ручний збір ≤ 0,5 Машинний збір ≤ 1,0	Кожна партія
Сусло-самоплив	Ємність для відстоювання	Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не менше	Ареометричний, рефрактометричний	170	Кожен день
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	Титрування	5...7	Кожен день
		Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	75...100	Середня проба за зміну

1	2	3	4	5	6
АСД	Дріжджанка	Стан дріжджових клітин Кількість живих дріжджових клітин, млн кл/см ³	Мікроскопіювання	Активний 100 – 150	Кожна партія
Сусло, що бродить	Бродильний апарат	Мікробіологічний стан Масова концентрація цукрів, г/дм ³ Температура, °С	Мікроскопіювання Ареометричний метод Термометр	Фактичне значення Фактичне значення 14...16	Двічі на день
Виноматеріал після бродіння на відстоюванні	Відстійний апарат	Масова концентрація цукрів, г/дм ³ Об'ємна частка спирту, % об. Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³ Масова концентрація етких кислот, г/дм ³	Рефрактометричний метод Ареометричний метод Метод нейтралізації Перегонка водяною парою	Не більше 3 9...14 5...7 не більше 1,2	Кожна партія
Виноматеріали	Ємкість для зберігання виноматеріалу	Об'ємна частка етилового спирту, %	Перегонка, ареометричний метод	9,0-14,0	Середня проба за зміну
		Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³	За методом Бертрана	не більше 3	Середня проба за зміну

1	2	3	4	5	6
		Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	Титрування розчином луку із застосуванням індикатора	5...7	Середня проба за зміну
		Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	50...75	Середня проба за зміну
		Масова концентрація летких кислот, у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	Метод відгонки	1,2	Середня проба за зміну
		Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше: – загальної – вільної Органолептичні показники: -прозорість -аромат -смак	Методом окислення йодом Прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок Від світло-солом'яного з зеленуватим відтінком до світло-золотавого Свіжий, м'який, гармонійний	200 20	Середня проба за зміну

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 Кодексі 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 і 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 менш 15 м³, а площа приміщень - не менше ніж 4,5 м²).

Цехи, відділення та ділянки зі значними шкідливими виділеннями при переробці, надлишками тепла і 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 обладнання і відстань між ними визначаються їх 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 обладнання та його вузлів повинні забезпечувати безпеку і зручність при обслуговуванні, ремонті та санітарну обробку.

Роботи з очистки, 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 реалізацією проекту.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		49

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

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

Кожен робочий, 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 кожної виробничої ділянки 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 впливі на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Інструкція з охорони праці для робітників при сульфітації вина

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 куріння, розпивання спиртних напоїв.).

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

Виноградні вина з метою запобігання їх від псування сульфітують 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 сльозотеча, 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 сульфітації 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 начальнику цеху.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Вимоги безпеки перед початком роботи

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

Доставка балонів з рідким або газоподібним сірчистим ангідридом до місця сульфитації проводиться на спеціальних ношах двома робочими або в 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 і інших джерел тепла.

Проводиться контроль часу захисної дії поглинача протигаза (яке становить 60 хвилин) по журналу обліку роботи протигаза. Якщо воно минув, то користуватися таким протигазом категорично забороняється.

Вимоги безпеки під час роботи

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

Балон з сірчистим ангідридом приєднується до сульфитодозатору ВСАУ через редуктор.

Вентиль балона слід відкривати поступово, так як 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.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

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

Балон обережно покласти на носилки 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 видалений сірчистий ангідрид.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Вимоги безпеки в небезпечних і аварійних ситуаціях

У разі витоку сірчистого ангідриду внаслідок поломки редуктора, розриву шланга, порушення ущільнюючих прокладок в місці з'єднання шланга з сульфідодозатором, необхідно негайно закрити вентиль балона, евакуувати 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 лікувального закладу. Про те, що трапилося повідомити керівника виробничої дільниці.

При загорянні установки сульфітації ВСАУ:

- Дати сигнал тривоги і викликати пожежну команду.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		52

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційною роботою «Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів потужністю 2000 тон за сезон зобгрунтуванням вибору рас дріжджів» обрано два сорти винограду, а саме Загрей і Ярило. Ці сорти забезпечать високі органолептичні властивості готового білого сухого виноматеріалу. Для подрібнення винограду було вибрано гребневідокремлювач-дробарку, адже при її застосуванні в м'язгу переходить менша кількість дубильних речовин, що значно покращує якість майбутнього білого виноматеріалу.

Для білого сухого сортового виноматеріалу використовуємо сусло-самоплив та сусло І тиску, що відділилися від вичавок в процесі пресування мембранним пресом, що дозволило значно скоротити тривалість процесу пресування і скоротило час контакту з киснем повітря.

Бродіння проходить при температурі 16-18° С, так як при цій температурі не утворюється надлишок азотистих речовин та летких кислот, позитивно впливає на органолептичні і фізико-хімічні властивості.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання дріжджів АСД штаму QA 23 особливо рекомендуються для отримання білих сухих вин, винні дріжджі Lalvin QA23, зводять нанівець всі ризики бродіння, враховуючи низьке споживання азоту і кисню, що асимілюється. На додаток до цих позитивних якостей раси Lalvin QA 23, ці винні дріжджі також здатні посилювати цитрусові нотки, такі як лайм та грейпфрут, у винах із білих сортів винограду.

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		53

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.
2. Валуйко Г.Г. Технологія виноградних вин. Симферополь: Таврида, 2001. 624 с.
3. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч./ С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін.; за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
4. Величко В. О. Використання нових сортів винограду для приготування коньячних спиртів: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр : 14.02.23 «Технології продуктів бродіння і виноробства»/ НУХТ. Київ, 2023. 85 с.
5. Вина. Загальні технічні умови: ДСТУ 4806:2007. [Чинний від 2007-05-07]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 24 с.
6. Виноград свіжий технічний. Технічні умови. ДСТУ 2366:2009. [Чинний від 01-01-2010]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 13 с.
7. ДСТУ 7455:2013. Дріжджі винні. Технічні умови. [Чинний від 2014-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 10 с.
8. ДСТУ 2181-93. Сірка технічна. Технічні умови. [На заміну ГОСТ 127.1-93; чинний від 1994-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1993. 16 с.
9. Влияние условий брожения на образование дрожжами тиоловых соединений с фруктовыми ароматами *Институт энологии Шампани* : веб-сайт. https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2018/09/Environnement-_fermentaire_-partie-1-n04-13_s2.pdf (дата звернення: 25.04.2020)
10. Загоруйко В.О., Яланецький А.Я. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: Т. 1; Симферополь: Таврида, 2014. 544 с.
11. «Милеста Україна» - производство емкостного оборудования : веб-сайт. <https://milesta.in.ua/ua/> (дата звернення: 03.02.2023)
12. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
13. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ. НУХТ, 2017. 290 с.
14. Шиян П.Л., Сосницький В.В. Алкогольні напої — досвід поколінь (технологія, обладнання, рецептури): монографія. Київ: Інтерсервіс, 2017. 336 с.
15. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		54

та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, З.М. Романова, М.В. Карпутіна. Київ: НУХТ, 2015. 92 с.

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

17. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципових і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-графічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П. Л. Шиян та ін. Київ. НУХТ, 2012. 67 с. (№ 8116)

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

19. Романова З.М., Карпутіна М.В. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студ. спец. 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» ден. та заоч. форм навчання. Київ: НУХТ, 2009. 62 с.

20. Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва: наказ М-ва надзвичайних ситуацій України від 26 листоп. 2012 р. № 1351. *Офіційний вісник України*. 2013. № 99. Ст. 4021.

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

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		55