

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 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ
(підпис)

« » лютого 2024 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 червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням альтернативних способів витримки потужністю 1 тис. т. винограду за сезон*

Виконав: здобувач 4 курсу,
групи ЗТБ-5-1

Шроль Єва Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Бабич Ірина Михайлівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент Подобій Олена Валеріївна
(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

(підпис) Єва ШРОЛЬ

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології продуктів бродіння та виноробства

_____ Анатолій КУЦ

27 жовтня 2023 року

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

_____ Шроль Єва Петрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням альтернативних способів витримки потужністю 1 тис. т. винограду за сезон

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 30 листопада 2023 року № 961-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Альтернатива для витримки виноматеріалів – дубова клепка

4. Виноград: Бастардо Магарачський та Каберне Дорса

5. Кондиції винограду: $C_{ц} \geq 170$ г/дм³, $C_{тк} = 6...10$ г/дм³

6. Потужність відділення 1 тис. т. 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 і режимів технології переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин. 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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 22 червня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	10.10.23-15.11.23	Виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів і режимів технології переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин		
3.	Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	16.11.23-06.12.23	Виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	1-а атестація	07.12.23	Виконано
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	07.12.23-30.12.23	Виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	31.12.23-06.01.24	Виконано
9.	Охорона праці	07.01.24-15.01.24	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	16.01.24-30.01.24	Виконано
	2-а атестація	31.01.24	Виконано
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	31.01.24-03.02.24	Виконано
12.	Попередній розгляд проекту на кафедрі		Виконано
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	04.02.24-07.02.24	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Єва ШРОЛЬ

Керівник роботи, доцент

Ірина БАБИЧ

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглянуто проект цеху переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням альтернативних способів витримки, а саме витримка на дубовій клепці.

Описано основні етапи технологічного процесу, принципова технологічна схема, обладнання та технологічні процеси, що в ньому реалізуються для отримання вин підвищеної якості.

Розглянуто альтернативні способи витримки вин. Описано основні принципи витримки на дубовій клепці, а також переваги та недоліки цього способу.

Проект цеху переробки винограду відповідає сучасним вимогам технології виробництва червоних вин. Цех оснащений сучасним обладнанням, що дозволяє виробляти високоякісні вина.

У кваліфікаційній роботі передбачено заходи щодо техно-хімічного контролю, проведено технологічний розрахунок..

У кваліфікаційній роботі передбачено заходи з охорони праці.

Пояснювальна записка виконана на 49 сторінках.

Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А3.

Ключові слова: виноград Бастардо Магарачський та Каберне Дорса, альтернативні способи витримки, дубова клепка, технологічна схема, червоні вина.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
						3
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

In the course project, the design of the grape processing workshop for the production of red ordinary dry wines of high quality using alternative aging methods, namely aging on oak vats, is considered.

The main stages of the technological process, the basic technological scheme, equipment and technological processes implemented in it are described.

Alternative methods of wine aging are considered. The main principles of aging on an oak rack are described, as well as the advantages and disadvantages of this method.

The design of the grape processing workshop meets the modern requirements of red wine production technology. The workshop is equipped with modern equipment that allows for the production of high-quality wines.

The project provides measures for techno-chemical control, a technological calculation was carried out.

The project provides for labor protection measures.

The explanatory note consists of 49 pages.

The graphic part is presented on 2 sheet of A1 format.

Key words: grapes Bastardo Magarachskyi and Cabernet Dorsa, alternative methods of aging, oak riveting, technological scheme, red wines.

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

ABSTRAKCYJNY

W ramach projektu kursu rozważany jest projekt warsztatu przetwórstwa winogron do produkcji win czerwonych zwykłych wytrawnych wysokiej jakości przy użyciu alternatywnych metod starzenia, a mianowicie starzenia w dębowych kadziach.

Opisano główne etapy procesu technologicznego, podstawowy schemat technologiczny, urządzenia i realizowane w nim procesy technologiczne.

Rozważane są alternatywne metody starzenia wina. Opisano główne zasady starzenia na dębowej kratce, a także zalety i wady tej metody.

Projekt warsztatu przetwórstwa winogron spełnia współczesne wymagania technologii produkcji wina czerwonego. Pracownia wyposażona jest w nowoczesny sprzęt, który pozwala na produkcję wysokiej jakości win.

W projekcie przewidziano środki kontroli techniczno-chemicznej, przeprowadzono obliczenia technologiczne.

Projekt przewiduje środki ochrony pracy.

Nota wyjaśniająca składa się z 49 stron.

Część graficzna prezentowana jest na 2 arkuszu formatu A3.

Słowa kluczowe: winogrona Bastardo Magarachskyi i Cabernet Dorsa, alternatywne metody starzenia, nitowanie dębowe, schemat technologiczny, wina czerwone.

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

ЗМІСТ

ВСТУП		7
1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ		8
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЧЕРВОНИХ ОРДИНАРНИХ СУХИХ ВИН		10
2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції.....		10
2.2 Принципова технологічна схема виробництва		11
2.3 Аналіз і обґрунтування способів і режимів.....		12
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми		20
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ		21
3.1 Характеристика проекрованої продукції.....		21
3.2 Характеристика сировини.....		22
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....		26
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ		28
5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ		34
6. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ		41
7. ОХОРОНА ПРАЦІ		45
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ		47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		48

					Проект цеху переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням альтернативних способів витримки потужністю 1 тис. т. винограду за сезон			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Шроль Є. П.			<i>Лім</i>	Аркуш	Аркушів	
Перевір.		Бабич І. М.			6	49		
Н. контр.					ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			
Зав. каф.		Куц А. М.			<i>Кафедра БПБВ, 2024</i>			

ВСТУП

Виноробство є однією з найдавніших галузей харчової промисловості. Вина є популярним напоєм у всьому світі, і їх виробництво є важливим сектором економіки багатьох країн.

Якість вина залежить від багатьох факторів, включаючи сорт винограду, кліматичні умови, способи вирощування та переробки винограду. Одним з найважливіших факторів, що впливають на якість вина, є способи витримки. Традиційно вино витримують у дубових бочках. Однак останнім часом все більш популярними стають альтернативні способи витримки, такі як витримка в ємностях з нержавіючої сталі, в ємностях з кераміки та інших матеріалів.

Кваліфікаційна робота присвячена цеху переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням для витримки на дубовій клепаці.

Обґрунтовано актуальність вибору технології та охарактеризовано стан розробки альтернативних способів витримки виноматеріалів, а також сформовано основні завдання дослідження.

Актуальність обумовлена кількома факторами. По-перше, альтернативні способи витримки виноматеріалів дозволяють отримати вина з новими смаковими та ароматичними характеристиками. По-друге, альтернативні способи витримки є більш економічними, ніж традиційний спосіб витримки в дубових бочках. По-третє, витримка на дубовій клепаці дозволяє зменшити вплив на довкілля.

Альтернативні способи витримки вина активно розвиваються в останні роки. Дослідження в цій галузі проводяться в багатьох країнах світу.

Серед найбільш популярних альтернативних способів витримки вина можна виділити такі:

- Витримка в ємностях з нержавіючої сталі з використанням дубової клепаки різного ступеню обпалення є одним із найпоширеніших альтернативних способів витримки вина. Використання дубової клепаки дозволяє надати виноматеріалу неперевершений смак та аромат, що не поступається в порівнянні з традиційними методами витримки.

Основними завданнями при проектуванні є:

- Ознайомитися з існуючими методами переробки винограду для виробництва червоних вин.
- Ознайомитися з альтернативними способами витримки виноматеріалу.
- Розробити проект цеху переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням дубової клепаки.

Обсяг роботи складає 49 сторінок. Апаратурно-технологічна схема та плакат – 2 шт.

					ВСТУП	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Структура підприємства може варіюватися залежно від його розміру, потужності та особливостей виробничого процесу. Проте, загалом, можна виділити такі основні структурні підрозділи:

1. Виробничий відділ:

Відділення приймання та первинної переробки винограду.

Відділення приготування дріжджів.

Відділення бродіння.

Відділення пресування.

Відділення доброджування.

Відділення декантації.

Відділення витримки.

2. Допоміжні служби:

Служба контролю якості: відповідає за контроль якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції.

Служба головного механіка: відповідає за експлуатацію та ремонт обладнання.

Служба енергетика: відповідає за енергопостачання підприємства.

Служба метрології: відповідає за метрологічне забезпечення виробництва.

Служба охорони праці: відповідає за безпечні умови праці на підприємстві.

Бухгалтерія: веде бухгалтерський облік і податкову звітність.

Відділ кадрів: займається кадровими питаннями.

Юридичний відділ: надає юридичні консультації та супровід.

1.2 Режими роботи підприємства

Режим роботи підприємства для переробки винограду для виробництва витриманих вин залежить від специфіки виробничого процесу. Проте, загалом, можна виділити такі основні режими:

Сезонний режим: робота ведеться протягом сезону збору винограду (зазвичай з вересня по листопад).

Цілорічний режим: робота ведеться протягом року.

Вибір режиму роботи залежить від потужності підприємства, наявності складських приміщень.

Режим роботи відділень та служб підприємства наведені у табл. 1.1.

					СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.1 - Режим роботи відділень та служб

Відділення/служба	Режим роботи
Виробничий відділ	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Служба контролю якості	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Служба головного механіка	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Служба енергетики	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Служба метрології	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Служба охорони праці	Сезонний режим (з вересня по листопад)
Бухгалтерія	Цілорічний режим
Відділ кадрів	Цілорічний режим
Юридичний відділ	Цілорічний режим

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЧЕРВОНИХ ОРДИНАРНИХ СУХИХ ВИН

2.1 Асортимент готової продукції

Вино витримане - вино поліпшеної якості, виготовлене за спеціальною технологією з виноматеріалів окремих сортів винограду чи їх суміші, з обов'язковою витримкою у дубовій тарі або на дубовій клепці перед розливом не менше шести місяців.

Асортимент і обсяг проекрованої продукції наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 — Асортимент і обсяг проекрованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості	Річне виробництво, кг
Виноматеріал витриманий червоний ординарний сухий, в тому числі із винограду сорту:	100,0	1000
Каберне Дорса	50,0	500
Бастардо Магарачський	50,0	500

2.2 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема виробництва витриманого червоного ординарного сухого виноматеріалу наведена на рис. 1.1.

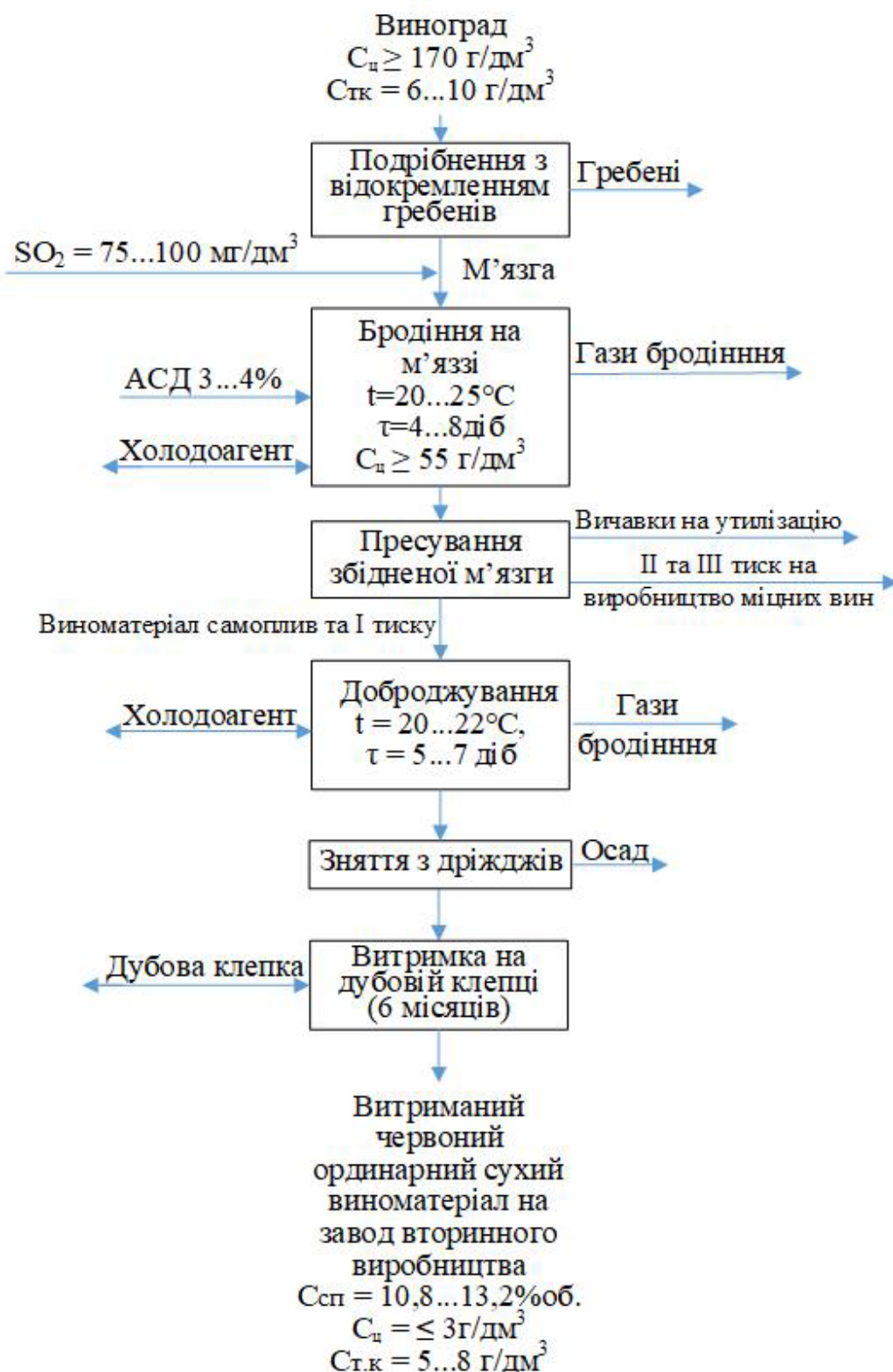


Рис. 2.1 — Принципова технологічна схема виробництва витриманого червоного ординарного сухого виноматеріалу

2.3 Вибір і обґрунтування технологічних способів і режимів

Традиційно, червоні вина витримуються в дубових бочках 1..2 роки до розливу в пляшки. На органолептичні характеристики вина впливає витримка і виділення летких з'єднань осадом в процесі дозрівання. Час, протягом якого вино зберігається в бочці, покращує якість вина.

Витримка вина у бочках має кілька недоліків, серед яких – висока ціна, незручності у використанні, а саме транспортування, догляд, зберігання, усунення підтікань та всихання. З цієї причини останнім часом були розроблені інноваційні, або так звані альтернативні методи витримки.

Альтернативний метод – це метод витримки алкогольних напоїв з використанням обпаленої дубової продукції у вигляді різних фракцій, наприклад клепки, кубиків, шматочків. Таким чином, під час витримки напої насичуються дубовим смаком та ароматом, а колір набуває відтінків бочкової витримки. У виробництві деяких вин деревину додають також і на етапі бродіння.

Користуватись альтернативними продуктами легко. Вартість альтернативи у багато разів нижча за вартість бочки. Для зручності використання є виробі різних розмірів і форм, що не впливає на смак, а лише на швидкість екстракції [1].

Переваги альтернативних способів витримки:

- Зручність використання.
- Можливість індивідуального підбору дозування, використавши мікс з обпаленої деревини, виробник зможе отримати смак і аромат напою, якого не можна досягти при витримці традиційним методом.
- Повторюваний щорічний ефект витримки, на відміну від бочки, яка щороку зменшує свої екстрактивні властивості.
- Час контакту. За рахунок збільшення площі взаємодії альтернативної продукції з напоєм період витримки набагато коротший, ніж при традиційному методі.
- Зменшення собівартості витримки.
- У десятки разів менша кількість деревини для тієї ж кількості напоїв. Саме це й було основною метою для започаткування альтернативної витримки.
- Розвиток альтернативної продукції дає змогу виробникам вина, бути в тренді світових тенденцій, реалізації концепцій сталого розвитку і бережного використання природних ресурсів [1].

Кваліфікаційною роботою передбачено витримку проводити в нержавіючих емностях на дубовій клепці.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Збирання та транспортування винограду

Виноград збирають в період технічної зрілості і повинен містити – не менше 170 г/дм³ цукру і мати титровану кислотність 6...10 г/дм³. Початок збору виноградузначається з урахуванням накопичення в ягодах відповідної кількості екстрактивних речовин.

При зборі виноград сортують з відділенням не зрілих, гнилих і дуже забруднених ягід і грон чи проводять вибірковий збір здорового винограду. Відбракований виноград збирають і переробляють окремо від здорового, а отримані із нього виноматеріали використовують для виробництва кріплених вин чи для перегонки на спирт. Зібраний виноград направляють на пункти переробки автомашинами чи іншими видами транспорту, на яких встановлений виноградний контейнер КВА. Після зважування виноград відразу відвантажують в приймальний бункер-живильник ВБШ – 50, звідки він направляється на переробку за допомогою вмонтованого транспортера. Час між збором і переробкою винограду не повинен перевищувати 4 години.

В кваліфікаційній роботі для виробництва обрано виноград сортів Каберне Дорса та Ба-стардо Магарачський, цукристістю 180...200 г/дм³ і масовою концентрацією титрованих кислот 7...9 г/дм³ для двох сортів [1].

Подрібнення з гребневідокремленням

Подрібнення – це руйнування клітин шкуринки і м'якоті ягід для полегшення виходу з них соку. Подрібнення ягід проводять з метою полегшення виділення соку і підвищення його виходу. При відділенні гребенів необхідно враховувати сорт винограду, ступінь зрілості ягід і якість вина, яке хочуть отримати.

На валкових дробарках одержують сусло більш високої якості, ніж на відцентрових, але гребені при цьому необхідно пресувати, тому що в них залишається до 2% сусла.

Якість сусла залежить від інтенсивності руйнування ягід: чим менше руйнування, тим якість сусла краща). Подрібнення ведеться з або без відділення гребенів.

В залежності від цього використовують дробарки чи дробарки-гребневідокремлювачі. Для подрібнення цілих грон використовують дробарки-м'ялки. Розповсюджені ВДГ і ЦДГ для подрібнення і гребневідокремлення.

На виробництві подрібнення ягід проводять в найменш інтенсивному режимі, щоб уникнути сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід в сусло із шкурки екстрактивних речовин, а особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вин. В усіх випадках при роздавлюванні ягід включається деформація і подрібнення насінин, так як речовини з них значно погіршують смакові якості вина.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Дробарки всіх систем роздавлюють виноград разом з гребенями, що в більшості випадків переробки винограду на сушло небажано. Гребені відокремлюють від ягід винограду на гребневідділювачах. Операція ця необхідна, щоб зменшити кількість дубильних речовин (таніну) в провіні і оберегти його від неприємного присмаку, званого гребневим.

В процесі подрібнення винограду гребені змочуються соком. Втрати соку за рахунок виносу з гребенями складають в середньому 2 % (15 % маси гребенів). В результаті подрібнення ягід і відділення гребенів отримують два напівпродукти: м'язгу і гребеневу масу.

М'язга являється основним напівпродуктом, який надходить на подальшу обробку для виділення із нього сусла і отримання вина. Виноградна м'язга являє собою грубу суспензію, яка складається із двох фаз: рідкої – сусла і твердої – шкірки і насіння.

Роздавлювання ягід з відділенням гребенів проводять на спеціальних машинах – дробарках – гребневідокремлювачах.

В кваліфікаційній роботі використовуюється валкова дробарка – гребневідокремлювач ВДГ-20 [2].

Сульфитація м'язги в потоці

Метою сульфитації є забезпечення чистоти бродіння, пригнічення життєдіяльності бактерій і попередження появи переокисленого тону.

Попередньо м'язгу рекомендується сульфитувати з розрахунку 50 мг діоксиду сірки на 1 кг переробленого винограду.

Сульфитують мезгу з розрахунку 50 мг/кг і решта кількості SO₂ вводять в сушло при його освітленні (75...100 мг/дм³ діоксиду сірки).

Використання сульфитації засноване на здатності SO₂ пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, в тому числі дріжджів. Діоксид сірки в суслі знаходиться в 4 формах: газоподібній SO₂, недисоційованій сірчаній кислоті, йонів бісульфату HSO₃⁻ і сульфіту SO₃²⁻. Найбільшу антимікробну активність має недисоційована форма сірчаної кислоти, меншу – HSO₃⁻ і SO₃²⁻. Вміст цих активних форм в сульфитованому суслі підвищується із зменшенням рН, але завжди складає найбільшу частину від загальної кількості сірчаної кислоти.

При переробці здорового, кондиційного винограду доза SO₂ при відстоюванні сусла не перевищує 120 мг/дм³. При більш високих дозуваннях SO₂ (порядку 120...150 мг/дм³) збільшується утворення альдегідсірчистої кислоти при наступному бродінні сусла. Надалі під час витримки вина зменшується вміст в ньому вільної сірчистої кислоти і відбувається розпад альдегідсірчистої. У результаті звільняються альдегіди і підвищується їхній вміст у вині, що негативно позначається на якість виноматеріалів. Тому при відстоюванні сусла, яке йде на

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		14

приготування цих вин, бажані низькі дозування SO_2 (50...75 мг/дм³), що істотно не впливає на утворення альдегідів. Велику кількість SO_2 вводять тільки у виняткових випадках, коли сусло отримане з гнилого винограду і містить багато окисних ферментів, які підлягають інактивації.

Приготування АСД

Після подрібнення подрібнений виноград – м'язга направляють в ємність для бродіння. Її заповнюють на 80...85% їх обсягу і одночасно вводять у стадії бурхливого бродіння 3...4% розведення АСД.

АСД. Активні сухі дріжджі (АСД) отримують шляхом багатостадійного культивування дріжджів на меласному середовищі з аерацією з наступним відділенням від середовища, пресуванням і гранулюванням. Зберігають у вигляді порошку або гранул з низьким вмістом вологи в спеціальних упаковках, щоб уникнути дріжджі від контакту з киснем повітря. Дріжджі висушують до вологості 8-10%. Перед вживанням необхідно провести регідратацію у 10 - кратній кількості води чи сусла при температурі 36...37°C. Для успішного бродіння досить ввести 1...1,5 г АСД на 1 дм³ сусла або м'язги. Застосування АСД у виноробстві дозволяє виключити необхідність приготування великих кількостей дріжджової розводки, в сезон переробки винограду, знизити витрати коштів, праці та часу фахівців [3].

Принципово-технологічна схема підготовки АСД до виробництва наведена на рис. 2.2

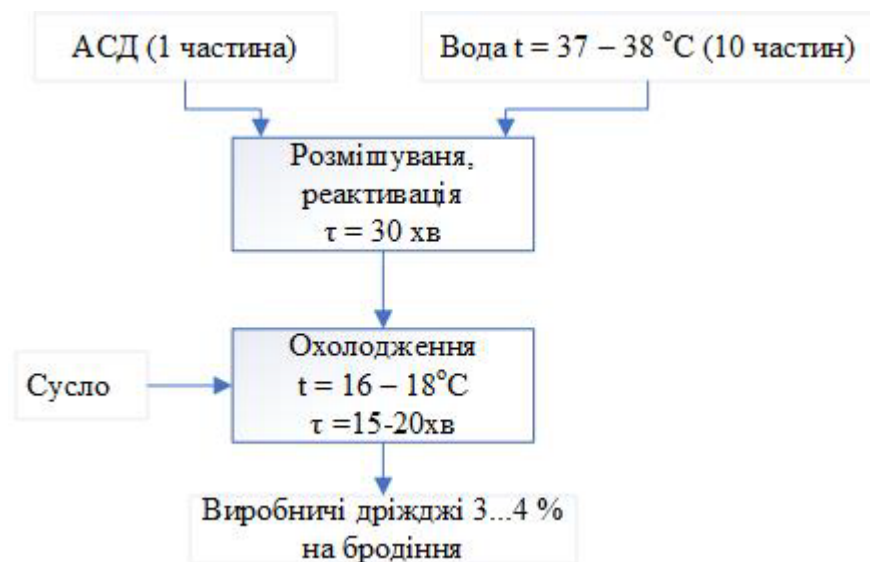


Рис. 2.2 – Принципова технологічна схема підготовки АСД до виробництва

Бродіння на м'яззі

Бродіння сусла – важливий процес, від якості проведення якого багато в чому залежить якість отриманого виноматеріалу. З підвищенням температури бродіння збільшується втрата спирту, так як він також виноситься з вуглекислим газом. При температурі бродіння сусла 30°C і вище відбувається масове відмирання дріжджових клітин, а при 37...40°C бродіння зупиняється. Інколи навіть введення свіжих дріжджів не викликає доброджування.

Хвороботворні бактерії, наприклад, маннітні вільно розвиваються при підвищених температурах, збагачують вино леткими кислотами і надають йому своєрідний сторонній присмак. При підвищених температурах бродіння дріжджові клітини, що відмерли швидше надаються процесу автолізу, в результаті чого виноматеріал збагачується надлишково азотистими речовинами. Це збільшує можливість вин до білкових помутнінь, до мікробних захворювань і виникненню тонів пере окислення.

Температура бродіння значно впливає на швидкість виброджування цукрів, хімічний склад отриманого виноматеріалу і на його якість.

При тривалому бродінні, що проводиться при низьких температурах, вина більш свіжі і мають чистий сортовий аромат, гармонійний тонкий смак.

Одним із основних факторів, що визначають якість вина, є гармонійний вміст в ньому ефірних масел винограду, альдегідів, летких кислот, органічних кислот, азотистих речовин, особливо аміноного азоту, ферментів і деяких інших речовин. Велике значення на хід обміну речовин, на виробітку і активність ферментів має рН середовища, в якому культивуються дріжджі, температура бродіння і ступінь аерації бродячого сусла.

На зміну температури і ступеня аерації бродильного середовища дріжджі також реагують, утворюючи різну кількість тих чи інших речовин. Менше всього летких кислот утворюється при температурі бродіння 15...25°C. Підвищення температури бродіння більше 25°C і пониження нижче 15°C призводять до підвищеного утворення летких кислот в процесі бродіння і вино характеризується значним вмістом азотистих речовин, що представлені білками і продуктами їх гідролізу: пептонами, пептидами, амінокислотами, а також амідами і аміаком.

З аналізу вище наведеного найбільш ефективним тепловим режимом буде режим при температурі 20...25°C.

Охолодження м'язги або сусла під час бродіння проводиться в ємності, який має рубашку, в якій циркулює холодоагент – холодна вода або етиленгліколь. Холодоагент подається в „зарубашний” простір.

Тривалість бродіння від 4 до 8 діб (тривалість залежить від температурних умов та особливостей використовуємих рас дріжджів).

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		16

М'язгу направляють на пресування та доброджуванні після того, як збродило не менше 2/3 початкового вмісту цукру.

Пресування м'язги

Для виконання поставленої задачі використовують мембранний прес. У міру заповнення преса відбувається відділення зброженого суслу – виноматеріалу. Цьому сприяє зворотно-поступальний обертання корзини преса. Після трьох-чотирьох обертів корзини прес зупиняється і доповнюється свіжою порцією збідненої м'язги. Потім знову в автоматичному режимі відбувається три – чотири зворотно-поступальних рухів, зупинка і доповнення преса втретє свіжою порцією збідненої м'язги з подальшим примусовим стіканням. Таким чином, мембранний прес місткістю 15 тонн вміщає в себе 25 тонн збідненої м'язги. Йде безперервне відділення виноматеріалу.

Для відділення виноматеріалу, яке залишається в збідненій м'яззі, використовують пресування, тобто всебічне стискання м'язги за рахунок зовнішнього тиску. Пресування сусла вважається закінченим, при вологості збідненої м'язги 50-55 %.

При пресуванні виноматеріал проходить через пори м'язги долаючи їх опір, а тверда маса ущільнюється. На початку процесу виноматеріал витікає в основному по каналах між частинками, з початком деформації частинок – також по капілярам, складаючи їх внутрішню пористу структуру. Хід процесу пресування збідненої м'язги залежить від швидкості перемішування виноматеріалу по дренажним каналам під дією маси, що пресується. Ефективність пресування визначається не тільки величиною тиску і тривалістю процесу, але і властивостями м'язги [4].

Робота мембранного преса починається з включення повітряного компресора, що призводить до розширення мембрани. Пресування ведеться в три етапи: накачування повітря, скидання тиску, 3 – 4 провертання кошика. Технолог приймає рішення куди направляти пресоване сусло. Для кожного сорту винограду встановлюється своя програма. Їх три: стандартна, інтелектуальна, коли технолог вибирає режими нестандартної схеми, і програма шампанського пресування.

Пресування виноградної м'язги на мембранних пресах дозволяє об'єднати процес відбору самопливу за потреби та пресових фракцій, дозволяє підвищити вихід виноматеріалу до 65 дал, а також відбувається мінімальне перетирання м'язги. Крім того виноматеріал отриманий на мембранних пресах має меншу кількість зависів – не більше 1,5 %, що в 15 – 20 раз менше, ніж за допомогою шнекових пресів. Ці преси високопродуктивні, компактні і зручні у використанні.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Вижимки, які залишаються після виділення із м'язги виноматеріалу після пресування, складаються в основному із шкірок і насіння виноградних ягід. Вміст виноматеріалу в вижимках залежить від величини пресувального тиску і тривалості пресування.

Після пресування виноматеріал потрапляє на доброджування.

Доброджування

Після зброджування вино направляється на доброджування при температурі 20...22°C. Цукор повністю зброджується, йде повільне виділення бульбашок газу. Утворення CO₂ слабшає, дріжджі осідають, починається самоосвітлення виноматеріалу. Доброджування триває 5...7 днів, а іноді й більше, що залежить від цукристості суслу, раси дріжджів і температури доброджування.

Після закінчення доброджування залишковий цукор не повинен перевищувати 3 г/дм³

Далі виноматеріал направляють на зняття з дріжджового осаду.

Зняття з дріжджового осаду

Має на меті відділити освітлений в результаті витримки або зберігання виноматеріал від утворених осадів, а також забезпечити оптимальний кисневий режим для формування і дозрівання виноматеріалів. Першу ціль досягають зняттям виноматеріалів з осадів декантацією або насосом, другу – забезпеченням більшого контакту виноматеріалу, яке ми переливаємо, з повітрям [2].

Зняття з дріжджового осаду роблять з метою зняття збродившого молодого виноматеріалу з дріжджових осадів, видалення з нього CO₂ й насичення його повітрям.

До декантації в молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні й біохімічні процеси, наслідком, яких є утворення твердої фази і випадання осадів. Для того, щоб в результаті переливки були отримані достатньо освітлені виноматеріали, вона повинна проводитися тільки після осідання частинок й ущільнення їх на дні ємкості молодий виноматеріал, який містить велику кількість зависів, являє собою полідисперсну суспензію, яка включає в себе частинки різної величини, густини і розміру.

Час першої переливки встановлюють по стану виноматеріалу. В сухих виноматеріалах повинен бути відсутній цукор, який являється джерелом розвитку хвороботворних мікроорганізмів, а процес освітлення вина повинен бути в значній мірі завершеним.

При високих кислотності й спиртуозності і низькій температурі вина (не вище 22⁰ C) першу переливку можна проводити в більш пізні терміни.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Після першої переливки вино продовжує формуватися. В ньому проходять окислювально-відновні процеси, в результаті яких утворюються нерозчинні речовини: фенольні з'єднання взаємодіють з білками; трансформуються молекули пектину, утворюючи фосфати заліза й інші речовини різної природи й структури, котрі випадають в осад.

Ці процеси йдуть протягом тривалого періоду часу, тому для відокремлення осадів, що утворилися, проводять декілька послідовних переливок.

Другу переливку проводять в лютому – березні, до настання теплого періоду, коли осад не змучується CO₂, що виділяється, і доброджування не йде. До цього часу повністю закінчуються процеси доброджування, виділення надлишку CO₂ й осідання завислих частинок, виноматеріал добре освітлюється [3].

На заводі переливки виконують за допомогою відцентрових насосів по стаціонарній системі винопроводів, які з'єднують окремі ємності. На початковій стадії обробки виноматеріалу, коли необхідно інтенсифікувати окислювальні процеси в ньому, при переливці забезпечують максимальний контакт виноматеріалу з повітрям. Для цього проводять відкриті переливки, які іноді супроводжуються провітрюванням або аерацією. Провітрювання проводять наступним чином: падаючим потоком зливають вино у підставу; аерацію – в аераторах, де потік вина змішується з повітрям.

Витримка виноматеріалу на дубовій клепці

Витримка вина – тривалий технологічний процес дозрівання виноматеріалу в технологічній тарі у певних умовах, що сприяють формуванню його типовості та покращенню якості. В результаті дозрівання вина набувають яскраво виражений сортовий аромат, збагачуються фенольними сполуками, які віддає деревина дуба.

Оптимальна ємність для дозрівання вина – бочка з французького дуба, або кавказького скельного дуба. Також можлива витримка у інших технологічних ємкостях із нержавіючої сталі, в які додають дубову клепку.

Виноматеріал наливається майже доверху, заповнюючи 90% обсягу.

Кваліфікаційною роботою для виготовлення вин підвищеної якості було обрано метод настоювання на дубовій клепці.

Dovelles – це дубова клепка обпалена за технологію «Bousinage», які можуть використовуватися для отримання якісної продукції, заміняє традиційну витримку в бочці. Закріплюють колір, покращують структуру напою і додають йому тіла. Надають ароматичної комплексності ванілі, сухофруктів та квітів.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Dovelles розроблені для тривалої витримки у великогабаритних ємностях з харчовим допуском. Виноматеріал стає м'яким і збалансованим, в його букеті з'являються нотки сухофруктів, шоколаду, горіхів, спецій...Колір набуває насичених відтінків дубової витримки. Dovelles повністю імітують благородну витримку у новій дубовій бочці.

Витримка пом'якшує, заокруглює виноматеріал та робить його букет більш насиченим. Доза 1-2,3-4,5-6,6-10 г/дм³.

Дубова клепка зберігає багато фенольних сполук, які поступово перекочують в виноматеріал. З роками їх кількість падає.

Червоні ординарні сухі виноматеріали витримують на дубовій клепці не менше 6 місяців, після чого направляють на вторинне виноробство [4].

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград надходить на завод за допомогою тракторів і машин 1, які оснащені спеціальними контейнерами для доставки винограду, з яких виноград висипають в живильний бункер 2, за допомогою шнека надходить до валкової дробарки – гребеневідокремлювача 3, з якої видаляються гребені.

Отримана м'язга гвинтовим насосом 4 перекачується в ємність для бродіння 7, попередньо сульфітуючись в потоці з сульфітодозатора 6. Бродіння проходить з додаванням активних сухих дріжджів з дріжджанки 8. М'язга гвинтовим насосом 4 до мембранного преса 10, після пресування виноматеріал самоплив та I тиску подається на доброджування в ємність 11, а II та III тиск на виготовлення міцних вин.

Після доброджування відбувається зняття виноматеріалу з дріжджового осаду та перекачування вже освітленого виноматеріалу відцентровим насосом 9 в ємність для витримки 12, після витримки на дубовій клепці, виноматеріал направляють в ємність для зберігання 13, з подальшою реалізацією.

					АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

3.2 Характеристика сировини

В якості основної сировиною у виробництві витриманих червоних ординарних сухих є:

- виноград;
- дріжджі.

Характеристика винограду

Бастардо Магарачський - це технічний сорт винограду, який вирощується в Україні, Молдові, Середній Азії, Румунії, Італії та інших країнах. Він був отриманий в результаті схрещування сортів Бастардо і Сапераві в Інституті виноградарства і виноробства "Магарач" в Криму в 1932 році.

Бастардо Магарачський - це сильнорослий сорт з середньою силою росту. Листя середні, темно-зелені, знизу опушені. Грона середні, конічні, середньощільні, середньо-або сильнооблиственні. Ягоди середні, округлі, темно-сині, з восковим нальотом. Шкірка щільна, м'якоть соковита, з приємним мускатним ароматом.

Сорт середнього терміну дозрівання. Ягоди досягають в кінці вересня - початку жовтня.

Сорт має високу стійкість до хвороб і шкідників.

Вино з цього сорту має яскравий рубіновий колір, багатий аромат з нотами мускату, чорної смородини, шоколаду і ванілі. Вино має добре збалансований смак, з приємною кислотністю і танинами.

Бастардо Магарачський - це цінний сорт винограду, який дає високоякісне вино.

Ось деякі характеристики сорту Бастардо Магарачський:

Зовнішні характеристики:

Кущ: сильнорослий, з середньою силою росту

Листя: середні, темно-зелені, знизу опушені

Гроно: середні, конічні, середньощільні, середньо-або сильнооблиственні

Ягода: середні, округлі, темно-сині, з восковим нальотом

Характеристики плодів:

Смак: приємний мускатний аромат

М'якоть: соковита

Шкірка: щільна

Термін дозрівання: середній

Врожайність: 100-150 ц/га

Стійкість до хвороб і шкідників: висока

Призначення: виготовлення червоних сухих, напівсухих, напівсолодких і солодких вин

[6].

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Каберне Дорса - це вітчизняний сорт винограду, виведений в Україні в 1990 році в Державному навчально-дослідному центрі виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова. Сорт є результатом схрещування сортів Каберне Совіньйон і Піно Нуар.

Характеристика

Сорт середнього терміну дозрівання, збирається в кінці серпня - початку вересня.

Кущі середньорослі, з міцною кореневою системою.

Листя середнього розміру, округлі, з глибокими вирізами.

Грона середнього або великого розміру, рихлі, з середньою вагою 300-400 г.

Ягоди середнього розміру, округлі, темно-сині, з густим пруїном.

Шкірка товста, м'якоть соковита, з приємним ароматом.

Хімічний склад

Цукристість: 18...22%

Кислотність: 5...7 г/дм³

Сортові особливості

Каберне Дорса - це високоякісний сорт винограду, що дає високоякісні вина.

Вина з Каберне Дорса мають насичений темний колір, багатий аромат з нотками чорної смородини, вишні, шоколаду та прянощів.

Вина з Каберне Дорса мають високу стійкість до старіння.

Використання

Каберне Дорса використовується для виробництва червоних сухих вин, які можуть витримуватися в дубових бочках. Сорт також може використовуватися для виробництва ігристих вин.

Розповсюдження

Каберне Дорса поширений в Україні та Молдові [7].

Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного згідно ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Загальні технічні умови» наведені в табл. 3.3 [8].

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таблиця 3.3 – 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	
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без сторонніх запаху і смаку	
Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм ³ : при виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше: в АР Крим в інших регіонах		160 150
Допустимі відхилення		
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, мікотоксинів та пестицидів	Не вище рівнів, що допускаються	
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 допускаються	

Кваліфікаційною роботою передбачено використати такі сорти винограду: Бастардо Магарачський та Каберне Дорса, технологічна характеристика винограду яких наведена в табл. 3.4.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 3.4 – Технологічна характеристика винограду

Назва сорту	Період дозрівання	Масова концентрація	
		цукрів, г/дм ³	титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³
Бастардо Магарачський	Ранній	180...210	6...8
Каберне Дорса	Ранній	180...220	8...9

Характеристика дріжджів

ES401 - це штам, що характеризується його здатністю покращувати свіжий аромат червоних фруктів: вишня, полуниця, червона смородина, слива і т. д. З цієї причини він рекомендується для виробництва червоних вин молодого, середнього віку та рожевих вин, які зберігають сортовий характер. При цьому вторинні аромати роблять його більш інтенсивним та складним. Завдяки гарному виробництву гліцерину та частковому ефекту поглинання яблучної кислоти (-25%), вина, зброжені **ES401**, повні та м'які у смаку [9, 10].

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температура бродіння – 15...30 °С

Лаг Фаза – Середня

Швидкість бродіння – Середня: забезпечує більш тривале бродіння та обмежує зростання високої температури

Спиртостійкість ≤ 15 % об.

Кілер фактор Нейтральні

ЕНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Потреба азоту Середня-висока

Потреба в кисні Середня

Синтез летких кислот Середній

Синтез H₂S Середній, контролюється внесенням азотного підживлення

Синтез SO₂ Низький

Синтез гліцерину Високий (12 г/ дм³ у вині із сод. спирту 15% об.)

Сумісність з яблучно-молочним бродінням: сприяє протіканню ЯМБ

ЗАСТОСУВАННЯ

Призначені для середнього терміну витримки червоних вин.

ДОЗУВАННЯ

Класичне дозування – 2...4 г/10 дм³.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Високі дозування повинні використовуватися при спиртовому бродінні сусла, отриманого з винограду, ураженого пліснявою, а також для сусла з високим вмістом природної мікрофлори.

3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

В якості допоміжних матеріалів використовують : SO₂, етиленгліколь та дубову клепку.

SO₂ – газ без кольору, інколи жовтуватого відтінку з різким запахом, температура кипіння -10°C. Це найбільш широко застосовуваний у вигляді газу (SO₂), сірчистої кислоти (H₂SO₃), метабісульфіта калія (K₂S₂O₅), бисульфита калію (KHSO₃) антисептик, який має одночасно і антиоксидантну дію. У той же час діоксид сірки при високих дозах впливає на букет і смак вина, а в великих дозах небезпечний для людини.

Діоксид сірки (сірчистий ангідрид) широко застосовується в якості універсального антисептичного і антиоксидантного засобу у виноробстві. При введенні в сусло або вино SO₂ значна частина його зв'язується з оцтовим альдегідом, галактурановими, піровиноградною і прокетоглутаровою кислотами, глюкозою і арабінозою, дегідрооксиацетоном. У червоних винах SO₂ легко вступає в реакцію з антоціанами, утворюючи безбарвні адитивні з'єднання. Антисептична дія SO₂ пояснюється в основному інгібуванням ферментів гліколізу в клітині і блокуванням синтезу ацетилкоензиму.

Діоксид сірки як сильний електроліт викликає флокуляцію колоїдів, сприяючи цим освітленню. Внесення в сусло при відстоюванні SO₂ не лише затримує бродіння, але і сприяє освітленню. У сильно сульфатованому суслі освітлення проходить дуже швидко до кристалевої прозорості. SO₂ є хорошим екстрагентом і сприяє переходу антоціанів, полісахаридів, кислот з м'язги в сусло.

У сусло із здорового винограду слід вводити 50...80 мг/л SO₂ перед відстоюванням. Якщо виноград уражений пліснявою, то дози SO₂ збільшують залежно від міри ураження.

Для попередження розвитку оцтовокислих і інших хвороботворних мікроорганізмів, а також щоб уникнути окислення вина і появи мишачого тону молоді столові виноматеріали відразу після закінчення бродіння необхідно сульфитувати до 20 мг/дм³ вільного і 150 мг/ дм³ загального [11].

Етиленгліколь (холодоагент) 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

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

концентрації розсілу залежать також показники теплоємності, в'язкості, впливу на метали і інші матеріали.

Завдяки своїй дешевизні етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці.

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 [12].

Дубова клепка

При виготовленні дубової щепи використовують тільки екологічно чистий матеріал - дуб, який наділений рядом переважних якостей. Одне з якостей дуба - це надання сприятливого впливу на смакові і ароматичні характеристики напою. Також, в результаті процесу витримки напою на щепі, відбувається газообмін, насичення алкоголю киснем і, додатково, витягування з напою шкідливих компонентів [4].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – 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
Дубова клепка	Ступінь обпалення - Dovelles	Екологічно чистий матеріал - дуб	-
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 здійснюють на одиницю сировини – 1 т винограду. Цукристість винограду візьмемо 180 г/дм³. Розміри витрат і втрат наведено в табл. 4.1 [13].

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для продуктового розрахунку

Операція	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Подрібнення з гребеневідокремленням	П _{под}	0,4	В _{под}	4,0
Бродіння	П _{бр}	0,6	–	–
Відділення самопливу	П _{в.с}	0,25	–	–
Пресування	П _{пр}	0,25	В _{пр}	17,2
Доброджування	П _{доб}	0,24	Діоксид вуглецю, контракція	
Зняття з дріжджів	П _{др}	0,08	В _{др}	8
Витримка на дубовій клепці	П _{ег}	0,06	–	–
Зберігання	П _{зб}	0,04	–	–
Відправлення	П _{впр}	0,06	–	–

Приймання винограду. Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду ($G_{вгд}$), що надійшла на подрібнення, становить 1000 кг.

1. Подрібнення з гребеневідокремленням. Під час подрібнення винограду втрати ($P_{под}$) становлять 0,4 %, масу яких ($G_{вт.под}$) розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = \frac{G_{вгд} P_{под}}{100} = \frac{1000 \times 0,4}{100} = 4 \text{ кг.}$$

Відходи під час подрібнення ($V_{под}$) становлять 4 %. Маса відходів

$$G_{вд.под} = \frac{G_{вгд} V_{под}}{100} = \frac{1000 \times 0,4}{100} = 40 \text{ кг.}$$

Маса м'язги, що надходить на бродіння,

$$G_{мз} = G_{вгд} - (G_{вт.под} + G_{вд.под}) = 1000 - (4 + 40) = 956 \text{ кг.}$$

2. Бродіння. Під час бродіння механічні втрати ($P_{бр}$) становлять 0,6 %:

маса втрат під час бродіння:

$$G_{вт.бр} = \frac{P_{бр} G_{мз}}{100} = \frac{0,6 \times 956}{100} = 6,0 \text{ кг.}$$

на відділення надійде м'язги:

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		28

$$G_{\text{мз.бр}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{вт.бр}} = 956 - 6 = 950 \text{ кг.}$$

3. Відділення самопливу. Під час відділення самопливу втрати ($P_{\text{в.с}}$) становлять 0,25 %:

$$\text{маса втрат } G_{\text{в.сус.с.}} = \frac{P_{\text{в.с}} G_{\text{мз.бр}}}{100} = \frac{0,25 \times 950}{100} = 2,4 \text{ кг,}$$

маса збідненої м'язги, що надійшла на пресування (без урахування відбору самопливу),

$$G_{\text{мз.пр.}} = G_{\text{мз.бр}} - G_{\text{в.сус.с.}} = 950 - 2,4 = 947,6 \text{ кг.}$$

Для подальшого перероблення відбирають 60 дал (600 дм^3) ($V_{\text{сус.бр}}$) самопливу від 1000 кг винограду.

Маса самопливу, що направляється на доброджування:

$$G_{\text{сам.}} = V_{\text{сам}} \rho = 600 \times 1,0943 = 656,58 \text{ кг,}$$

де ρ – густина суслу залежно від цукристості, кг/дм^3 .

Маса збідненої м'язги

$$G_{\text{зб. мз}} = G_{\text{мз.пр.}} - G_{\text{сус.бр}} = 947,6 - 656,58 = 291,02 \text{ кг.}$$

4. Пресування збідненої м'язги. Під час пресування втрати ($P_{\text{в.п}}$) становлять 0,25 %:

$$\text{маса втрат } G_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{в.п}} G_{\text{зб. мз}}}{100} = \frac{0,25 \times 291,02}{100} = 0,73 \text{ кг.}$$

Маса вичавок

$$G_{\text{вич}} = \frac{V_{\text{пр}} G_{\text{вгд}}}{100} = \frac{17,2 \cdot 291,02}{100} = 50,12 \text{ кг.}$$

Об'єм виноматеріалу 1 тиску ($V_{\text{с.пр}}$) – 15 дал / т

$$G_{\text{вим. Iт}} = V_{\text{вим. Iт}} \rho = 150 \times 1,0943 = 164,15 \text{ кг}$$

Збіднена м'язга II та III тиску направляється на виробництво міцних вин.

Маса II та III тиску:

$$G_{\text{прес. фр.}} = G_{\text{зб. мз}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{пр}} = 291,02 - 50,12 - 0,73 = 240,17 \text{ кг.}$$

$$G_{\text{2 та 3тис.}} = G_{\text{с.пр}} - G_{\text{Iтис}} = 240,17 - 164,15 = 76,02 \text{ кг.}$$

На доброджування надійде:

$$\text{об'єм виноматеріалу } V_{\text{вин.}} = V_{\text{с}} + V_{\text{прес. фр.}} = 600 + 150 = 750 \text{ дм}^3$$

$$\text{маса виноматеріалу } G_{\text{вин.}} = G_{\text{с}} + G_{\text{прес. фр.}} = 656,58 + 164,15 = 820,73 \text{ кг}$$

5. Доброджування.

а) Під час доброджування втрати ($P_{\text{доб}}$) становлять 0,24 %:

об'єм втрат під час доброджування

$$V_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} V_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,24 \times 750}{100} = 1,8 \text{ дм}^3;$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

маса втрат під час доброджування

$$G_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} G_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,24 \times 820,73}{100} = 1,97 \text{ кг.}$$

б) Втрати з діоксидом вуглецю. Під час зброджування всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід діоксиду вуглецю становитиме:

$$G_{\text{д.в(2)}} = \frac{G_{\text{д.в(1)}} V_{\text{сус.бр}}}{G_{\text{вгд}}} = \frac{82,5 \times 750}{1000} = 61,88 \text{ кг,}$$

де 82,5 – маса діоксиду вуглецю під час зброджування 1 дм^3 м'язги цукристістю 180 г/дм^3 до цукристості 3 г/дм^3 (див. розрахунок для червоних сухих вин).

Об'єм освітленого сусла змінюється за рахунок виділення діоксиду вуглецю незначно. Ця зміна в продуктових розрахунках не враховується.

в) Втрати за рахунок контракції.

При зброджуванні в суслі 17,7 % (177 г/дм^3) інвертного цукру від цукристості 18 % (180 г/дм^3) до цукристості 0,3 % (3 г/дм^3) міцність виноматеріалу повинна бути:

$$C_{\text{с.вм}} = (18 - 0,3) \times 0,6 = 10,6 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$K_{\text{ц}} = 10,6 \times 0,08 = 0,85 \% ,$$

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

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

$$V_{\text{кц.сус}} = \frac{0,85 V_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,85 \cdot 750}{100} = 6,38 \text{ дм}^3.$$

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

Кількість виноматеріалу, що надійшла на декантацію:

$$V_{\text{сус.вит}} = V_{\text{сус.бр}} - (V_{\text{доб}} + V_{\text{кц.сус}}) = 750 - (6,38 + 1,8) = 741,82 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{сус.вит}} = G_{\text{сус.бр}} - (G_{\text{доб}} + G_{\text{д.в(2)}}) = 820,73 - (1,97 + 61,88) = 756,88 \text{ кг.}$$

6. Зняття з дріжджових осадів. Під час зняття виноматеріалу з дріжджових осадів втрати ($P_{\text{др}}$) становлять 0,8 %:

об'єм втрат

$$V_{\text{др}} = \frac{P_{\text{др}} V_{\text{дек}}}{100} = \frac{0,8 \times 741,82}{100} = 5,94 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{др}} = \frac{P_{\text{др}} G_{\text{дек}}}{100} = \frac{0,8 \times 756,88}{100} = 6,1 \text{ кг.}$$

Відходи з дріжджовим осадом ($V_{\text{др}}$) становитимуть 8 %:

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30

об'єм відходів

$$V_{\text{вд. др}} = \frac{V_{\text{др}} V_{\text{дек}}}{100} = \frac{8 \times 741,82}{100} = 59,34 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{вд. др}} = \frac{V_{\text{др}} G_{\text{дек}}}{100} = \frac{8 \times 756,88}{100} = 60,55 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на витримку:

$$V_{\text{вм}} = V_{\text{дек}} - V_{\text{др}} - V_{\text{вд. др}} = 741,82 - 5,94 - 59,34 = 676,54 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм}} = G_{\text{дек}} - G_{\text{др}} - G_{\text{вд. др}} = 756,88 - 6,1 - 60,55 = 690,23 \text{ кг.}$$

7. Витримка на дубовій клепці. Під час егалізації втрати ($P_{\text{ег}}$) становлять 0,06 %:

об'єм втрат

$$V_{\text{ег}} = \frac{P_{\text{ег}} V_{\text{вм}}}{100} = \frac{0,06 \times 676,54}{100} = 0,41 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{ег}} = \frac{P_{\text{ег}} G_{\text{вм}}}{100} = \frac{0,06 \times 690,23}{100} = 0,41 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{\text{вм.з}} = V_{\text{вм}} - V_{\text{ег}} = 676,54 - 0,41 = 676,13 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.з}} = G_{\text{вм}} - G_{\text{ег}} = 690,23 - 0,42 = 689,81 \text{ кг.}$$

8. Зберігання. Під час зберігання втрати ($P_{\text{зб}}$) становлять 0,04 %:

об'єм втрат

$$V_{\text{зб}} = \frac{P_{\text{зб}} V_{\text{вм.зб}}}{100} = \frac{0,04 \times 676,13}{100} = 0,27 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{зб}} = \frac{P_{\text{зб}} G_{\text{вм.зб}}}{100} = \frac{0,04 \times 689,81}{100} = 0,3 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на відправлення:

$$V_{\text{вм.в}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{\text{зб}} = 676,13 - 0,27 = 675,86 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.в}} = G_{\text{вм.зб}} - G_{\text{зб}} = 689,82 - 0,3 = 689,52 \text{ кг.}$$

9. Відправлення. Під час відправлення втрати ($P_{\text{впр}}$) становлять 0,06 %:

об'єм втрат

$$V_{\text{впр}} = \frac{P_{\text{впр}} V_{\text{вм.в}}}{100} = \frac{0,06 \times 675,86}{100} = 0,41 \text{ дм}^3;$$

маса втрат

$$G_{\text{впр}} = \frac{P_{\text{впр}} G_{\text{вм.в}}}{100} = \frac{0,06 \times 689,52}{100} = 0,41 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Кількість виноматеріалу, що отримана з 1000 кг винограду:

$$V_{\text{ВМ}} = V_{\text{ВМ.В}} - V_{\text{ВПр}} = 675,86 - 0,41 = 675,45 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{ВМ}} = G_{\text{ВМ.В}} - G_{\text{ВПр}} = 689,52 - 0,41 = 689,11 \text{ кг.}$$

Результати розрахунку продуктів узагальнені в табл. 4.2, в якій зразу перераховують на потужність винограду, який переробляють, а саме 1 тис. т.

Таблиця 4.2. - Зведений баланс розрахунку продуктів

Сировина	Приход				Продукт	Витрата			
	Кількість					Кількість			
	кг	тис.т	дм ³	тис. дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	1	—	—	Виноматеріал	689,11	689,1	675,45	67545
					II та III тиск	76,1	76,1	—	—
					<i>Відходи:</i>				
					гребені	40	40	—	—
					вичавки	50,12	50,12	—	—
					дріжджова гуща	60,55	60,55	59,34	5934
					<i>Втрати:</i>				
					подрібнення	4	4	—	—
					бродіння	6	6	—	—
					відокремлення самопливу	2	2	—	—
					пресування	0,7	0,7	—	—
					доброджування	1,97	1,97	1,8	180
					втрати із CO ₂	61,88	61,88	—	—
					контракція	—	—	6,38	638
					зняття із дріжджів	6,1	6,1	5,94	594
					Витримка	0,42	0,42	0,41	41
					зберігання	0,3	0,3	0,27	27
					відправлення	0,41	0,41	0,41	41
Усього...	1000	1	—	—	Усього...	1000	1000	750	75000

При виробництві червоних сухих витриманих вин передбачено використання таких допоміжних матеріалів: діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 95 мг (0,095г) діоксиду сірки на 1 кг м'язги. Відповідно, для обробки 957 кг м'язги потрібно

$$G_{SO_2} = (0,095 \times 957) / 1000 = 0,091 \text{ кг}$$

Витрата дубової клепки в технологічному циклі становить 30 г дубової клепки на 1 дм³ виноматеріалу. Відповідно, для обробки 58,8 дал виноматеріалу потрібно:

$$G_{щд} = (30 \times 676,54) / 1000 = 20,3 \text{ кг}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		33

5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного устаткування виноробних підприємств базується на продуктовому розрахунку [14, 15].

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 – 1,0 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		34

Розрахунок:

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$1000 / 20 = 50 \text{ т,}$$

а за годину складе $50 / 10 = 5,0 \text{ т}$

2. Бункер-живильник

Розраховуємо потрібну кількість бункера-живильника:

$$X = \frac{1,4 \times 50}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,875 = 1 \text{ шт.}$$

3. Валкова дробарка-гребневідокремлювач

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

$$X = \frac{1,4 \times 50}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,875 = 1 \text{ шт.}$$

4. Гвинтовий насос

Вихід м'язги, після подрібнення за даними продуктового розрахунку 956 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$50 \times 0,956 = 47,8 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$X = \frac{1,4 \times 47,8}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,84 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вихід м'язги, що направляється на пресування за даними продуктового розрахунку 950 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$50 \times 0,950 = 47,5 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$X = \frac{1,4 \times 47,5}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,83 \approx 1 \text{ шт.}$$

5. Стрічковий транспортер

Вихід гребенів, що направляється на утилізацію за даними продуктового розрахунку 40 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість гребенів, що транспортується складатиме:

$$50 \times 0,04 = 2 \text{ т.}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Визначаємо кількість стрічкових транспортерів:

$$X = \frac{1,4 \times 2}{1 \times 10 \times 0,8} = 0,35 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість вичавки, що направляється на утилізацію за даними продуктового розрахунку 50,12 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість гребенів, що транспортується складатиме:

$$50 \times 0,05 = 2,5 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість транспортерів:

$$X = \frac{1,4 \times 2,5}{1 \times 10 \times 0,8} = 0,43 \approx 1 \text{ шт.}$$

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

6. Сульфітодозатор

Кількість сульфітодозаторів – 1 шт.

7. Ємність для бродіння

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

$$Коб = \frac{20}{6},$$

Кількість м'язги складатиме:

$$956 \times 1,0943 = 1046,15 \text{ дм}^3$$

$$Q_1 = 1046,15 \times 1000 / 10 = 10461,5 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для бродіння:

$$X = \frac{10461,5}{1000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 3,96 \approx 4 \text{ шт.}$$

8. Дріжджанка

Кількість дріжджанок – 1 шт.

9. Насос відцентровий

А) Вихід виноматеріалів, що іде на доброджування за даними продуктового розрахунку 820,73 кг. Коефіцієнт нерівномірності $\alpha = 1,4$.

Кількість , що йде на доброджування на добу складатиме:

$$50 \times 0,820 = 41,0 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$X = \frac{1,4 \times 41,0}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,71 \approx 1 \text{ шт.}$$

Б) Вихід виноматеріалів II та III тиску, за даними продуктового розрахунку 76,1 кг. Коефіцієнт нерівномірності $\alpha = 1,4$.

Кількість, що йде на доброджування на добу складатиме:

$$50 \times 0,076 = 3,8 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \times 3,8}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,06 \approx 1 \text{ шт.}$$

В) Вихід виноматеріала, що іде на витримку за даними продуктового розрахунку 690,23 кг. Коефіцієнт нерівномірності $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на витримку на добу складатиме:

$$50 \times 0,690 = 34,5 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \times 34,5}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,6 \approx 1 \text{ шт.}$$

Г) Вихід виноматеріалу, що іде на зберігання за даними продуктового розрахунку 689,81 кг. Коефіцієнт нерівномірності $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на зберігання на добу складатиме:

$$50 \times 0,690 = 34,5 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$X = \frac{1,4 \times 34,5}{10 \times 10 \times 0,8} = 0,6 \approx 1 \text{ шт.}$$

Загальна кількість насосів, що потребує виробництво складає 4 шт.

10 . Прес пневматичний мембранний

Вихід м'язги, що стекла за даними продуктового розрахунку 291,42 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$20 \times 0,29142 = 5,83 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість пресів:

$$X = \frac{1,4 \times 5,83}{10 \times 10 \times 0,8} = 1 \text{ шт.}$$

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

11. Ємність для доброджування

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

$$Q_1 = 1000 \times 75,0 = 75000 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для доброджування:

$$X = \frac{75000}{2500 \times 3,3 \times 0,8} = 11,36 \approx 12 \text{ шт.}$$

12. Ємність для витримки

Вибираємо ємності для витримки. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку виноматеріалу, що надійшло на витримку становить 676,54 дм³.

Кількість сула складатиме:

$$Q_1 = 676,54 \times 1000 / 10 = 67654 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для витримки:

$$X = \frac{67654}{2500 \times 3,3 \times 1,0} = 10,25 \approx 11 \text{ шт.}$$

13. Ємність для зберігання

Вибираємо ємності для зберігання. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку виноматеріалу, що надійшло на зберігання становить 676,13 дм³.

Кількість сула складатиме:

$$Q_1 = 676,13 \times 1000 / 10 = 67613 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей для зберігання:

$$X = \frac{64038}{2500 \times 3,3 \times 1,0} = 10,24 \approx 11 \text{ шт.}$$

Характеристика технологічного наведена в табл. 5.1.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		38

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	1	Потужність – 10 т/год; габаритні розміри, мм: 2600×3000; маса – 380 кг	1,1	6	ДКС-16 (ООО «4БІЛД» Україна)
2	3	Валкова дробарка-гребневідокремлювачів	1	Потужність–10 т/год, габаритні розміри, мм: 2244×1277×1800, маса – 870 кг.	3,0	6	ЦД2Г-20 (Агровектор, Україна)
3	4	Насос гвинтовий	2	Подача 10 дал/год. Частота обертання гвинта 1450хв ⁻¹ . Діаметр усмоктувального і нагнітального патрубків 100×100 мм. Маса – 125 кг.	3,0	5	ОНВ-3-00 (SOLTEC, Україна)
4	5	Стрічковий транспортер	2	Габаритні розміри, мм: 2650×800×1450, маса – 400 кг.	1,5	8	AgroHelix В (Agro-Helix, Україна)
5	6	Сульфітодозатор	1	Діапазон дозування 25 – 250 мг/дм ³ . Габаритні розміри, мм: 260×260×710. Маса 9,3 кг.	1,0	4	Itc Dostec 40 (Dalgakiran, Україна)
6	7	Ємність для бродіння	10	Місткість 1000 дал. Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	IronArt, Україна
7	8	Дріжджанка	1	Місткість 1 м ³ . Габаритні розміри, мм: 1520×3130.	-	-	IronArt, Україна
8	9	Відцентровий насос	4	Подача 10 дал/год. Напір 13 м. Габаритні розміри, мм: 930×410×750. Маса – 45 кг.	1,1	-	DWO120D (SOLTEC, Україна)

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

39

Зм. Лист. № докум. Підпис Дата

Закінчення табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	Прес пневматичний мембранний	1	Потужність 20 т/год. Габаритні розміри, мм: 3700×1625×1780. Маса – 2700 кг.	5,5	10	Lores Romero SA-500, Іспанія
10	11	Ємність для доброджування	12	Місткість 2500 дал. Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	IronArt, Україна
11	12	Ємність для витримки	11	Місткість 2500 дал. Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	IronArt, Україна
12	13	Ємність для зберігання	11	Місткість 2500 дал. Габаритні розміри, мм: 8500×2560.	-	-	IronArt, Україна

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

Винома- теріал на добро- джуванні	Ємкість для доб- роджу- вання	Об'ємна частка етилового спирту, %, не менше	Перегонка, арео- метричний	по факту	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація цукрів, г/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	по факту	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація титрова- них кислот, г/дм ³ , не менше	Метод прямого титрування	6,0	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація заліза, мг/дм ³	Колориметрич- ний метод	3...15	Середня проба за зміну	Хімік
		Водневий показ- ник	pH-метр	3...3,5	Середня проба за зміну	Хімік
		Температура, С°	За допомогою термометру	20...22	Кожну го- дину	Хімік
Винома- теріали	Ємність для ви- тримки	Об'ємна частка етилового спирту, %	Перегонка	9,5...13,0	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація титрова- них кислот, г/дм ³	Метод прямого титрування	5,0...8,0	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація летких кислот, г/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	1,5	Середня проба за зміну	Хімік
		Органолептичні показники	Сенсорний ана- ліз	Див. п. 1.3		
Винома- теріали	Ємність для збе- рігання	Об'ємна частка етилового спирту, %	Перегонка	9,5...13,0	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація цукрів, г/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	3	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація титрова- них кислот, г/дм ³	Метод прямого титрування	5,0...8,0	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація заліза, мг/дм ³	Колориметрич- ний метод	3...15	Середня проба за зміну	Хімік
		Масова концен- трація летких кислот, г/дм ³ , не більше	Метод прямого титрування	1,5	Середня проба за зміну	Хімік

		Мікробіологічний стан	Мікроскопіювання	Здорові,	Середня проба за зміну	Мікробіолог'
		Органолептичні показники	Сенсорний аналіз	Див. п. 1.3		

Метрологічне забезпечення (МЗ) — це сукупність засобів, методів і систем, що забезпечують єдність вимірювань.

Метрологічне забезпечення включає в себе такі елементи:

- **Нормативно-правове забезпечення.** В Україні метрологічне забезпечення регулюється Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.2011 № 2918-VI. Цей закон визначає правові, організаційні та економічні засади метрологічної діяльності в Україні, її цілі, завдання, принципи та основи функціонування.

- **Технічне забезпечення.** Технічне забезпечення МЗ включає в себе засоби вимірювань, які використовуються на всіх етапах виробництва вина. До них відносяться:

- **Вимірювальні прилади для визначення фізичних властивостей сировини та готової продукції:**

- Плотномери для визначення щільності виноградного соку та вина;
- Термометри для визначення температури сировини та готової продукції;
- Спиртометри для визначення вмісту спирту;
- Ацидометри для визначення кислотності;
- Тахометри для визначення швидкості обертання шнеків преса.

- **Вимірювальні прилади для визначення хімічних властивостей сировини та готової продукції:**

- Рефрактометри для визначення вмісту цукру;
- Хроматометри для визначення складу вина.

- **Організаційне забезпечення.** Організаційне забезпечення МЗ включає в себе систему метрологічного контролю та метрологічного обслуговування. Метрологічний контроль забезпечується шляхом проведення повірки та калібрування засобів вимірювань. Метрологічне обслуговування забезпечується шляхом ремонту та технічного обслуговування засобів вимірювань.

- **Фінансове забезпечення.** Фінансове забезпечення МЗ здійснюється за рахунок коштів підприємств, установ та організацій, які використовують засоби вимірювань.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		43

2. Вимоги до засобів вимірювань

Засоби вимірювань, що використовуються на всіх етапах виробництва повинні відповідати таким вимогам:

- Точність. Засоби вимірювань повинні забезпечувати необхідну точність вимірювань для отримання продукції заданої якості.
- Надійність. Засоби вимірювань повинні бути надійними в експлуатації та не допускати похибок вимірювань.
- Безпека. Засоби вимірювань повинні бути безпечними в експлуатації та не створювати загрози життю та здоров'ю людей.
- Економічність. Засоби вимірювань повинні бути економічно обґрунтованими та не перевищувати вартість продукції, яку вони вимірюють.

3. Організація метрологічного контролю та метрологічного обслуговування

Повірка та калібрування засобів вимірювань, що використовуються на всіх етапах виробництва повинні проводитися в установленому порядку.

Повірка засобів вимірювань проводиться державними або акредитованими метрологічними установами. Калібрування засобів вимірювань може проводитися самими підприємствами, установами та організаціями, які використовують ці засоби, а також державними або акредитованими метрологічними установами.

Результати повірки та калібрування засобів вимірювань повинні заноситися до паспорта або свідоцтва про повірку або калібрування.

4. Висновки

Метрологічне забезпечення є важливим елементом виробництва. Правильний вибір засобів вимірювань, а також організація їх повірки та калібрування забезпечують отримання продукції заданої якості.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		44

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

1. Загальні положення

Охорона праці на виробництві є комплексом заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників під час виконання ними своїх трудових обов'язків [17].

Основними завданнями охорони праці на виробництві є:

- забезпечення безпеки праці працівників;
- попередження нещасних випадків та професійних захворювань;
- створення здорових та безпечних умов праці.

2. Вимоги безпеки праці

Вимоги безпеки праці на виробництві поширюються на всіх працівників, зайнятих на цьому виробництві [18].

До основних вимог безпеки праці на підприємстві відносяться:

- забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- проведення обов'язкових медичних оглядів працівників;
- дотримання правил техніки безпеки при експлуатації технологічного обладнання;
- проведення планових та позапланових інструктажів з охорони праці;
- створення належних санітарно-гігієнічних умов праці.

3. Техніка безпеки при експлуатації технологічного обладнання

При експлуатації технологічного обладнання необхідно дотримуватися таких правил безпеки:

- перед початком роботи необхідно перевірити справність обладнання та наявність всіх необхідних засобів безпеки;
- не допускається до роботи обладнання, якщо відсутні або несправні засоби безпеки;
- під час роботи на обладнанні необхідно дотримуватися інструкцій з експлуатації;
- не допускається перевантаження обладнання;
- при виникненні несправностей обладнання необхідно припинити роботу та повідомити про це майстра або іншу відповідальну особу;
- при аварійних ситуаціях необхідно негайно припинити роботу та евакуювати людей із зони небезпеки.

4. Санітарно-гігієнічні вимоги

Санітарно-гігієнічні умови праці повинні відповідати вимогам Санітарного регламенту для підприємств виноробної промисловості [19].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		45

До основних санітарно-гігієнічних вимог відносяться:

- забезпечення належного освітлення та вентиляції виробничих приміщень;
- дотримання температурного режиму та вологості в виробничих приміщеннях;
- забезпечення чистоти та порядку на робочих місцях;
- проведення регулярної дезінфекції та дезінсекції виробничих приміщень;
- забезпечення працівників питною водою.

5. Заходи щодо попередження нещасних випадків та професійних захворювань

Для попередження нещасних випадків та професійних захворювань на підприємстві необхідно проводити такі заходи:

- навчання працівників з охорони праці;
- проведення інструктажів з охорони праці;
- контроль за дотриманням правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних вимог;
- своєчасне проведення ремонту та технічного обслуговування технологічного обладнання;
- дотримання вимог охорони праці при організації праці та відпочинку працівників.

Висновки

Забезпечення охорони праці є обов'язком керівництва підприємства та кожного працівника. Правильне виконання вимог охорони праці дозволяє запобігти нещасним випадкам та професійним захворюванням, а також забезпечити здорові та безпечні умови праці [20].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		46

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розглянуто технологію переробки винограду для виробництва червоних ординарних сухих вин підвищеної якості з використанням витримки на дубовій клепці.

Було обрано два сорти винограду, такі, як: Бастардо Магарачський та Каберне Дорса.

При виробництві сухих витриманих ординарних червоних вин важливим фактором є температура обпалу клепки та тривалість витримки.

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

- Витримка вина на дубовій клепці є важливим етапом виробництва червоних вин підвищеної якості.
- Обпал клепки Dovelles дозволяє отримати вино з багатим ароматом і смаком.
- Для виробництва червоних вин найкраще підходить дуб із середньою або високою щільністю, який має приємний аромат і смак.
- Оптимальна температура обпалу клепки становить 200-250 градусів Цельсія.
- Тривалість витримки вина на дубовій клепці становить від 6 до 12 місяців.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання дріжджів ES401, які мають здатність покращувати аромат червоних сухих витриманих вин та зберігають сортовий характер, роблять вино більш інтенсивним та складним.

В кваліфікаційній роботі було розроблена апаратурно-технологічна схема. Був проведений підбір обладнання, згідно технологічних розрахунків, описана схема мікробіологічного та технохімічного контролю виробництва, що дозволяє контролювати всі етапи технологічного процесу.

Розглянуто та описано розділ з охорони праці, що забезпечує безпечні умови праці.

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		47

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : підручник / С. В. Іванов, В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський та ін. ; за заг. ред. С. В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
2. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: у 2 т. Т. 1 /за ред. В.О. Загоруйко, А.Я. Яланецького. Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
3. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина. Київ: Центр навч. л-ри, 2003. 592 с.
4. «Bousinage» - технологія витримки вишуканих напоїв: веб-сайт. <https://bousinage.com/uk/> (дата звернення: 19.01.2024)
5. ДСТУ 4396:2005 Виноматеріали виноградні для закладки на витримку. [Чинний від 2006-01-01]. Держспоживстандарт України, 2006. 11 с.
6. Виноград технічний Бастардо Магарачський. Режим доступу: <https://www.shop-vine.com/ua/product/bastardo-magarachskij/> (дата звернення: 19.01.2024)
7. Виноград технічний Каберне Дорса. <https://poradum.com.ua/gardening/29880-vinograd-kaberne-sovinon-opis-sortu-foto-vidguki.html> (дата звернення: 19.01.2024)
8. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 21 с.
9. Сухі активні дріжджі. Режим доступу: <http://www.biomaster.com.ua> (дата звернення: 19.01.2024)
10. Дріжджі для червоних вин **ES401** <https://casta-vinodelov.com/> (дата звернення: 19.01.2024)
11. ГОСТ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ, Державний стандарт, 1980. 19с.
12. ГОСТ 19710-83 Етиленгліколь. [Чинний від 1984-01-01]. Київ, Державний стандарт, 1984. 22с.
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. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов: в 2 т. Т. 1. Симферополь: Таврида, 2002. 416 с.
15. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов: в 2 т. Т. 2.; под. ред. Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврида, 2003. 352 с.
16. Методы теххимического контроля в виноделии /под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
17. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: [закон

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		48

України: від 22 липня 2014 р. № 1602-VII] // Відомості Верховної Ради України. 2014. № 41-42. С. 2024.

18. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанецьта ін. // під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. Київ: Основа, 2000. 416

19. Загоруйко, В.А. Техника безопасности в винодельческой промышленности / В.А.Загоруйко, В.А. Виноградов, О.Г. Бобров. Симферополь: Таврида, 2006. 270 с.

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

21. Про виноград та виноградне вино: [закон України: від 16 червня 2005 р. № 3043-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 37. с. 373. Дата оновлення: 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2662-15>

22. Програма технологічної практики здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо – професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання: [Електронний ресурс] / уклад. А.М. Куц, В.М. Кошова, М.В. Білько, Р.М. Мукоїд, М.В. Бондар. Київ : НУХТ, 2019. 34 с.

23. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, З.М. Романова, М.В. Карпутіна. Київ : НУХТ, 2015. 92 с.

24. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів 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, В. Л. Прибильський, А. М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2012. 67 с. (№ 8116)

25. Традиційні та альтернативні методи витримки алкоголю URL: <https://techdrinks.info/tradytsiyni-ta-alternatyvni-metody-vytrymky-alkoholyu/> (дата звернення: 19.01.2024)

26. Що таке альтернативний метод витримки алкогольних напоїв та які його переваги URL: <https://techdrinks.info/shho-take-alternatyvnyj-metod-vytrymky-alkogolnyh-napoyiv-ta-yaki-jogo-perevagy/> (дата звернення: 19.01.2024)

27. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навчання / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко та ін. Київ: НУХТ, 2017. 45 с

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		49