

**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 -
(підпис) ЛИТВИНЕНКО

« » червня 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2025 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 отримання білих сухих
вин спеціального типу з обґрунтуванням сорту винограду потужністю
1200 т винограду за сезон.**

Виконала: здобувачка 4 курсу групи ТБ-4-9

ЄРЕМЕНКО Дар'я СЕРГІЇВНА

(підпис)

**Керівник: доктор технічних наук ,
професор Марина БІЛЬКО**

(підпис)

**Рецензент: доктор технічних наук ,
професор Олег КУЗЬМІН**

(підпис)

Я, як здобувачка 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.

(підпис)

Дар'я ЄРЕМЕНКО

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній стіпень - «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____ Анатолій КУЦ
30 березня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ

Дар'ї ЄРЕМЕНКО

1. Тема роботи: Проєкт цеху переробки винограду для отримання білих сухих вин спеціального типу з обґрунтуванням сорту винограду потужністю 1200 т винограду за сезон.

Керівник роботи : Марина БІЛЬКО, д-р т.н., професор.

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

затверджені наказом по Університету від 07 квітня 2025 року № 212-КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 01 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1. Норми технологічного проєктування. 2. Матеріали, зібрані під час преддипломної практики. 3. Сировина для виробництва вина: виноград цукристістю 180-220 г/дм³, і масовою концентрацією титрованих кислот 6- 8 г/дм³. 4. Обґрунтування вибору сорту винограду для вин кахетинського типу. 5. Технологічні розрахунки виробництва та обґрунтування вибору обладнання. 6. Обґрунтування системи контролю якості, екологічного управління та заходів з охорони праці.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проєктування. Анотація (двома мовами). Зміст. Вступ. 1. Характеристика підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування асортименту проєктованої продукції. 3. Техніко-економічне обґрунтування вибору кахетинської технології та опис апаратурно-технологічної схеми. 4. Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень. 7. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 8. Контроль якості та безпечності готової продукції. 9. Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов виробництва. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш.

План- 1 аркуш.

Демонстраційний плакат – 1 аркуш.

6. Консультанти розділів роботи

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

Дата видачі завдання - 08 жовтня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Характеристика підприємства та режими його роботи	28.04.25-08.05.25	
1.1	Структура підприємства		
1.2	Режими роботи		
2.	Обґрунтування асортименту проєктованої продукції		
3.	Техніко-економічне обґрунтування вибору кахетинської технології та опис апаратурно-технологічної схеми.	09.05.25-14.05.25	
3.1.	Принципово-технологічна схема		
3.2.	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білих сухих вин спеціального типу		
3.3.	Опис апаратурно-технологічної схеми		
	1 атестація	15.05.2025	
4.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	16.05.25-18.05.25	
4.1.	Характеристика проєктованої продукції		
4.2.	Характеристика сировини		
4.3.	Характеристика основних і допоміжних матеріалів		
5.	Технологічні розрахунки	19.05.25-21.05.25	
6.	Розрахунки площ виробничих і складських приміщень		
7.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
8.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми та плану	22.05.25-24.05.25	
9.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
10	Контроль якості і безпечності готової продукції	25.05.25-27.05.25	
11	Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження		
12	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві		
13	Оформлення пояснювальної записки		
	2 атестація	31.05.2025	
14	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.25-08.06.25	
15	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		
16	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	09.06.25-11.06.25	
17	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Керівник роботи

Дар'я ЄРЕМЕНКО

Марина БІЛЬКО

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена науковому обґрунтуванню технологічного процесу переробки винограду з метою отримання білих сухих вин спеціального типу. У роботі обґрунтовано виноград сорту Шардоне для виробництва білих сухих вин за кахетинською технологією. Розглянуто основні вимоги до якості сировини, а також оптимальні кондиції та технологічні етапи переробки винограду з метою забезпечення стабільності, високої якості та характерних властивостей готового вина.

Детально описано етапи виробничого процесу, включаючи режими мацерації, контроль температурного режиму, вибір штамів дріжджів-*Saccharomyces cerevisiae* EC-1118, а також необхідність постійного технохімічного контролю на всіх стадіях виробництва. У роботі представлено перелік обладнання, для використовується у виробництві: гребенівідокремлювач-дробарка, прес Defranceschi CD 30, бродильні апарати, дерев'яні бочки Orrol та резервуари Argon Centre. Показано, що впровадження сучасних технологічних рішень сприяє отриманню вина з високим рівнем стабільності, чистотою аромату та збалансованими смаковими характеристиками.

У межах кваліфікаційної роботи розроблено проєкт цеху з переробки винограду сезонною потужністю 1200 тони. Наведено схему технологічного процесу, виконано розрахунки продуктивності обладнання, розглянуто мікробіологічні аспекти контролю якості готового продукту. Особливу увагу приділено технологічному оснащенню виробництва: представлено опис, конструктивні особливості, принцип дії та креслення основного обладнання, що використовується на різних стадіях переробки винограду та виробництва білих сухих вин спеціального типу.

Ключові слова: білі сухі вина, спеціальний тип, Шардоне, мацерація м'язги, кахетинська технологія, екстрагування, технологічне обладнання.

					Анотація	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лата		4

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the scientific substantiation of the technological process of grape processing for the production of special type white dry wines. The paper substantiates the use of Chardonnay grapes for the production of white dry wines using the kakhnetian technology. The basic requirements for the quality of raw materials, as well as the optimal conditions and technological stages of grape processing to ensure stability, high quality and characteristic properties of the finished wine are considered.

The stages of the production process are described in detail, including maceration modes, temperature control, selection of yeast strains - *Saccharomyces cerevisiae* EC-1118, as well as the need for constant technological and chemical control at all stages of production. The paper presents a list of equipment used in production: CME DPN45 comb separator-crusher, Defranceschi CD 30 press, fermenters, Oppol wooden barrels and Argon Centre tanks. It is shown that the introduction of modern technological solutions contributes to the production of wine with a high level of stability, purity of aroma and balanced flavor characteristics.

As part of the qualification work, a project for a grape processing shop with a seasonal capacity of 1200 tons was developed. A flow chart of the technological process is presented, equipment productivity is calculated, and microbiological aspects of quality control of the finished product are considered. Particular attention is paid to the technological equipment of production: the description, design features, principle of operation and drawings of the main equipment used at different stages of grape processing and production of special type white dry wines are presented.

Key words: white dry wines, special type, Chardonnay, pulp maceration, Kakhnetian technology, extraction, technological equipment

					Анотація	АБК
Змн.	АБК.	№ локум.	Пілпис	Лага		5

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ РОБОТИ ЙОГО ПІДРОЗДІЛІВ.....	8
2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ	11
3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КАХЕТИНСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ.....	12
3.1 Принципово-технологічна схема.....	12
3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білих сухих вин спеціального типу.....	13
3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми.....	25
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	26
4.1 Характеристика проєктованої продукції.....	26
4.2 Характеристика сировини.....	28
4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....	30
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	31
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	31
5.2 Продуктові розрахунки.....	31
5.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів.....	36
6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	37
7. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	39
8. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	42
8.1 Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції.....	43
8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення.....	45
9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	48
10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	53

					Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих вин спеціального типу з обґрунтуванням сорту винограду потужністю 1200 т винограду за сезон.		
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Єременко Д.С.			Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Білько М.В.			К	Р	6
Перевір.					ННУХТ ННІХТ ТБ-4-9		
Затверд.		Куц.А.М.					

**ПОЯСНЮВАЛЬНА
ЗАПИСКА**

ВСТУП

Вино є одним із найдавніших і найбільш розповсюджених алкогольних напоїв, що отримується в результаті часткового або повного збродження м'язги або виноградного суслу. Виноробство в Україні має глибокі історичні корені, а також значний сучасний потенціал завдяки сприятливим кліматичним умовам та розмаїттю сортів винограду. На сьогоднішній день в Україні виробляються різноманітні типи вин: сухі, напівсухі, напівсолодкі, солодкі, міцні, напівдесертні, десертні та лікерні. Залежно від строків витримки та якості, вина поділяються на молоді, витримані, марочні та колекційні [1].

Серед білих сортів винограду особливу увагу привертає Шардоне — універсальний сорт, що демонструє високу адаптивність до різних кліматичних зон та здатність зберігати характерні сортові риси. Ароматичний профіль вин з Шардоне охоплює фруктові, цитрусові та квіткові ноти, що у поєднанні з м'якою структурою робить його придатним як для виробництва молодих, так і витриманих вин.

Сучасне виноробство активно розвивається у напрямку поєднання традиційних методів із інноваційними технологічними підходами. Однією з таких методик є кахетинська технологія, що полягає у бродінні суслу разом із м'язгою, шкіркою та кісточками. Використання цього підходу для сорту Шардоне дозволяє отримувати вина з глибокою структурою, виразним ароматом та підвищеним вмістом екстрактивних речовин, що позитивно впливає на органолептичні властивості кінцевого продукту.

Метою даної кваліфікаційної роботи є науково обґрунтоване проєктування цеху з переробки винограду сорту Шардоне для виробництва білого сухого вина спеціального типу з використанням елементів кахетинської технології.

Для досягнення поставленої мети в роботі були визначені такі основні завдання: проаналізувати фізико-хімічні та органолептичні характеристики винограду сорту Шардоне; обґрунтувати вибір технології білого сухого вина спеціального типу; здійснити розрахунок необхідного технологічного обладнання для цеху; дослідити технохімічні та мікробіологічні аспекти виробничого процесу; провести економічну оцінку проєкту, а також запропонувати шляхи вдосконалення технології для підвищення якості готової продукції.

Кваліфікаційна робота викладена на 57 аркушах формату А4, містить 3 аркуші графічної частини формату А1. У роботі представлено 16 таблиць, 2 рисунки, а також використано 20 літературних джерел.

						Вступ	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага			7

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

Проектована виноробня спеціалізується на виробництві широкого асортименту вин, включаючи класичні білі та червоні сухі вина, а також спеціальні види вин із використанням елементів кахетинської технології.

Філософія виноробні ґрунтується на біодинамічних методах. Це означає, що всі агротехнічні та виноробні операції проводяться з урахуванням астрономічних циклів, зокрема фаз Місяця. Вирощування винограду відбувається з мінімальним втручанням у природні процеси та з відмовою від надмірного застосування хімічних речовин. Для підживлення ґрунту застосовуються органічний компост та натуральні трав'яні відвари, що підтримують біологічну рівновагу виноградників.

На виноробному підприємстві особлива увага приділяється вирощуванню винограду, який найкраще відповідає кліматичним та ґрунтовим умовам центральної України. Основний акцент зроблено на сорті Шардоне, що продемонстрував високу адаптивність і виноробний потенціал у регіоні. В межах підприємства первинного виноробства здійснюється переробка винограду для отримання білого сухого вина спеціального типу. У процесі використовуються елементи кахетинської технології, що дозволяє сформувати насичену структуру, складний ароматичний профіль та виразний теруарний характер напою.

Виноградники розташовані на південно-західних схилах з оптимальним сонячним освітленням та висотою до 180 м над рівнем моря. Загальна площа насаджень — близько 12 гектарів, поділених на технологічні блоки за сортами та цільовим призначенням врожаю. Суглинисто-піщані ґрунти з високим вмістом кальцію сприяють розвитку кислотності, необхідної для якісних білих вин. Завдяки сприятливим природним умовам і використанню біодинамічних методів вирощування винограду, виноробня отримує стабільний урожай та виробляє вина з виразним смаком, що відображає особливості місцевості.

Виробничий процес на виноробні організовано з дотриманням сезонних ритмів – від обрізки лози взимку до зроби врожаю восени. У виробництві особливу увагу приділяють мінімізації втручання у природні процеси, зокрема застосовують низький вміст сірки. Частина вин не проходить фільтрацію, що дає змогу зберегти природну структуру напою, та насичений аромат.

					Характеристика підприємства та режими роботи його підрозділів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Піппис	Лага		8

Штат виноробні складається з 40 працівників. Основний виробничий персонал — це 22 особи, які займаються доглядом за лозами, збиранням урожаю та всіма технологічними процесами. Допоміжний підрозділ, який включає 8 осіб, відповідає за підготовку тари, миття обладнання, обслуговування бродильних апаратів та резервуарів. Ще 5 працівників становить адміністративний і бухгалтерський відділ, що веде документацію, закупівлі та звітність. Виробничий цех обслуговується 2 кваліфікованими технологами, які контролюють якість на всіх етапах — від збирання винограду— до розливу вина в пляшки.

Виноробня складається з кількох ключових відділень і цехів, що забезпечують повний цикл виробництва високоякісного крафтового вина. Серед основних підрозділів виноробні можна виділити:

1. *Виробничий цех*

На виробничому цеху проходить основний процес виробництва вина, включаючи гребеновідокремлення, мацерацію, бродіння, та пресування. Виноробня використовує традиційні методи разом із сучасними технологіями для отримання автентичного продукту. У цьому цеху знаходяться гребеновідокремлювач-дробарка, прес, резервуари для мацерації та бродильні апарати.

2. *Цех витримки*

У цеху витримки зберігаються дубові бочки з вином, де вино дозріває та набуває глибшого смаку, насиченого аромату і виразної танінної структури. Тут підтримується стабільна температура і вологість, необхідні для правильного процесу витримки.

3. *Цех розливу*

Цех розливу - це відділення, де готовий продукт розливається у пляшки. Цей процес відбувається з мінімальним використанням консервантів та хімічних речовин, зокрема сірки.

4. *Складське відділення*

Складське відділення призначене для зберігання вина у відповідних умовах перед його відправкою до пунктів реалізації. Тут вино зберігається при оптимальних температурних і вологісних умовах, що дозволяє підтримувати якість готової продукції.

5. *Експериментальний цех*

Експериментальний цех — це підрозділ, призначений для досліджень і впровадження нових технологій у виноробстві, зокрема в напрямках біодинамічного та органічного виробництва.

					Характеристика підприємства та режими роботи його підрозділів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		9

Структура підприємства:

Керівництво: Відповідає за загальне управління підприємством, стратегічне планування, організацію виробництва, фінансову стабільність та розвиток. До складу входять керівник виноробні та уповноважені особи, що приймають ключові управлінські рішення.

Виробничий підрозділ: Здійснює основні технологічні процеси — від збору врожаю до виробництва та витримки вина. До його складу входять:

- Працівники які займаються збором винограду, переробкою сировини
- Працівники які займаються технічними питаннями
- Працівники які виконують контроль якості

Маркетинг і продажі: Займається просуванням продукції, встановленням цінової політики, та взаємодією з клієнтами.

Фінансовий відділ: Відповідає за бухгалтерію, фінансове планування та аналіз витрат.

Режими роботи підрозділів:

Виробничий підрозділ: Працює за змінним графіком, особливо під час збору винограду, з можливістю додаткових змін для забезпечення швидкої переробки сировини. Графік роботи зазвичай у дві зміни: перша зміна з 7:00 до 13:30, друга — з 13:30 до 21:00. У період пікового навантаження (вересень-жовтень) можливий перехід на тризмінний графік із залученням сезонних працівників.

Маркетинг і продажі: Зазвичай працюють з понеділка по п'ятницю з 9:00 до 18:00, з можливими виїзними робочими днями у разі участі у виставках або інших заходах. У вихідні дні можуть виконуватись окремі маркетингові активності (наприклад, тури та дегустації).

Фінансовий відділ: Офісна робота, зазвичай з понеділка по п'ятницю з 9:00 до 17:00, з можливістю обробки фінансових документів у вихідні за попереднім погодженням.

Завдяки чітко організованій структурі та злагодженій роботі усіх підрозділів, підприємство здатне ефективно реалізовувати повний цикл виноробного процесу. Такий підхід дозволяє не лише забезпечувати стабільну якість вина, але й підтримувати філософію природного, відповідального виноробства, на яку спирається концепція виноробні.

					Характеристика підприємства та режими роботи його підрозділів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		10

2. ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Асортимент проєктованої продукції

Столове вино — це алкогольний напій, отриманий внаслідок спиртового бродіння соку свіжого винограду без додавання цукру, спирту та ароматичних речовин. Згідно з технологічними вимогами, об'ємна частка етилового спирту в білих сухих винах варіюється в межах 9–14%. Для виробництва цих виноматеріалів зазвичай використовують сорти винограду, що культивуються на території України, зокрема Шардоне. [1]

У кваліфікаційній роботі розглядаються технологічні аспекти виробництва білого сухого вина з винограду сорту Шардоне, виготовленого за кахетинською технологією. Цей метод передбачає бродіння за "червоним способом" — тобто на шкірці винограду, що є нетиповим для білих вин, проте забезпечує напою унікальні сенсорні характеристики. Така технологія сприяє отриманню вина з глибоким кольором, складним ароматичним профілем і виразною танінною структурою. Завдяки тривалій мацерації білого винограду, напій набуває не лише багатого смакового спектра, а й підвищеного вмісту біологічно активних речовин, що робить його особливо привабливим для споживачів, які цінують натуральність і складність вин.

Крім того, у проєкті приділено увагу оптимізації виробничих процесів для забезпечення високої якості кінцевої продукції при раціональному використанні ресурсів. У таблиці 2.1 представлено асортимент і прогнозований обсяг проєктованої продукції.

Таблиця 2.1. — Асортимент і обсяг проєктованої продукції

Найменування типу вина	Річний обсяг виробництва	
	%	дал
Біле сухе Шардоне	100	83 160
Разом	100	83 160

3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КАХЕТИНСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

3.1. Принципово - технологічна схема

На рис. 3.1. зображена принципово-технологічна схема виробництва ординарного витриманого білого вина спеціального типу за кахетинською технологією із винограду сорту Шардоне.

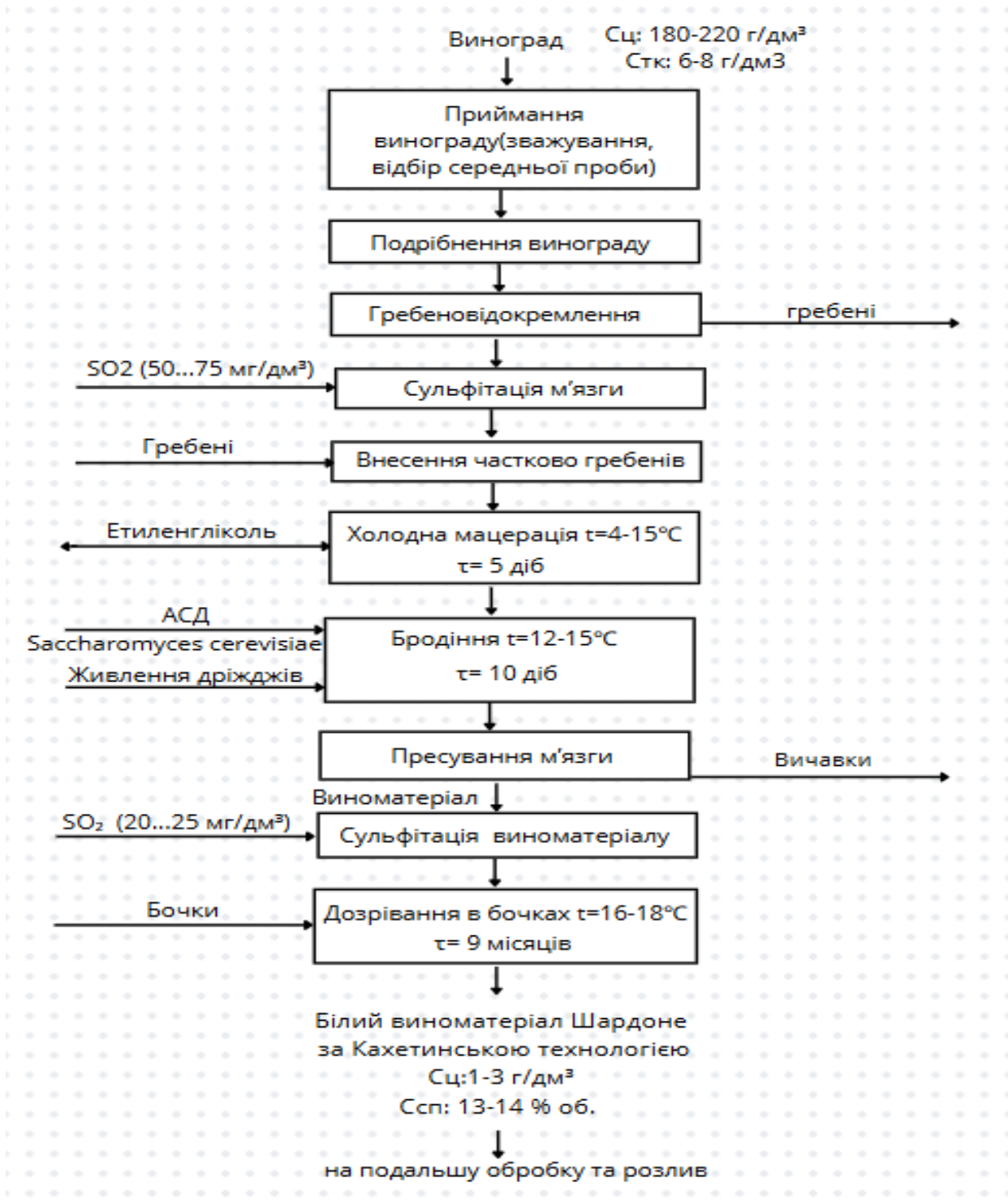


Рис.3.1. Принципово-технологічна схема виробництва ординарного витриманого білого вина спеціального типу за кахетинською технологією із винограду сорту Шардоне.

					Принципово-технологічна схема	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		12

3.2. Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білих сухих вин спеціального типу

Кахетинська технологія виноробства — одна з найстаріших і найцікавіших у світі. Це давній метод виготовлення вина, який прийшов з регіону Кахеті в Грузії. Головною особливістю є ферментація та витримка у спеціальних глиняних ємностях — кевврі, які закопані в землю.

Процес починається з подрібнення винограду разом з гребенями, кісточками та шкіркою. На відміну від класичних методів, м'язга не відокремлюється від соку, що додає вину насиченого аромату, глибини та виразної танінності.

Ферментація відбувається у кевврі, закопаних у землю посудинах, для підтримання стабільної температури. Після ферментації вино залишається у кевврі на кілька місяців, що дозволяє йому збагатитися танінами та набути унікального характеру.

Оранж-вино, або помаранчеве вино (Orange wine) — це біле вино, виготовлене за технологією, що традиційно застосовується для червоних вин. Його особливість полягає в тривалій мацерації виноградного суслу разом із шкіркою, кісточками та гребенями. На відміну від традиційного білого вина, де м'язгу відокремлюють, оранж-вино отримує насичений колір, складний аромат і текстуру, подібну до червоного вина, але з нотами білих сортів винограду.

Оранж-вина, виготовлені за кахетинською технологією, вирізняються бурштиновим кольором, глибокою текстурою та багатим букетом із нот сухофруктів, меду, спецій і трав. Тривала мацерація надає їм виразного смаку та тривалого післясмаку, що підкреслює їхню автентичність і неповторність.

Обґрунтування технологічних прийомів що розглядатимуться в розділі

У даному розділі будуть розглянуті основні технологічні прийоми, що застосовуються при виробництві оранж-вина за кахетинською технологією. До ключових етапів процесу належать: приймання винограду, подрібнення з гребеневідокремленням, сульфитація м'язги, холодна мацерація, бродіння, пресування м'язги та сульфитація виноматеріалу, а також дозрівання виноматеріалу в бочках.

Приймання винограду передбачає контроль якості сировини, визначення його цукристості (в межах 180–220 г/дм³) та кислотності (6–8 г/дм³), що є оптимальними для виробництва оранж-вина. Після цього проводиться подрібнення винограду з одночасним відокремленням гребенів. Такий підхід дозволяє зберегти баланс між екстракцією танінів та уникненням надмірної гіркоти, яка може виникнути при бродінні з гребенями.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		13

Наступним етапом є сульфитація м'язги — додавання сірчистого ангідриду в допустимих дозах (50-75 мг/дм³) для пригнічення небажаної мікрофлори та запобігання окислювальним процесам. Після цього проводиться холодна мацерація — витримка м'язги при зниженій температурі (4–15 °С) протягом декількох днів. Цей прийом сприяє екстрагуванню ароматичних та фенольних сполук зі шкірки, гребенів та кісточок.

Основним етапом є бродіння м'язги разом з твердими частинками, що відбувається з використанням активної раси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* EC-1118. Цей штам обрано з огляду на його здатність забезпечувати повне зброджування цукрів навіть за умов високої концентрації екстракту та фенольних речовин, а також сприяти накопиченню приємнопахнучих летких сполук, що збагачують ароматичний профіль вина. Після завершення бродіння проводиться відділення рідини шляхом пресування м'язги, а отриманий виноматеріал додатково сульфитується з метою стабілізації.

Завершальним етапом є дозрівання виноматеріалу у дубових бочках. Цей процес дозволяє гармонізувати смак, пом'якшити таніни, стабілізувати колір і сформувати багатий ароматичний букет з нотами сухофруктів, спецій, меду та трав. Особливу увагу буде приділено підбору оптимального типу бочки (з урахуванням ступеня випалювання, походження деревини та об'єму), оскільки саме цей фактор суттєво впливає на завершальні органолептичні характеристики вина.

Не менш важливою складовою технологічного процесу є вибір обладнання для переробки винограду, зокрема сучасних гребеневідділювачів, дробарок і пневматичних пресів. Його вибір зумовлений необхідністю делікатної обробки сировини з мінімальним окисленням та збереженням природних ароматичних властивостей.

Для виробництва оранж-вина було обрано сорт винограду Шардоне. Цей сорт має високу технологічну гнучкість та нейтральний ароматичний профіль. Завдяки вмісту цукрів у межах 180–220 г/дм³ і кислотності 6–8 г/дм³, Шардоне забезпечує належну повноту смаку та стійкість готового продукту. Крім того, він добре зберігає свої сенсорні властивості при тривалому контакті з шкіркою та кісточками, що робить його оптимальним для виробництва вина у стилі "оранж".

Особливістю сорту Шардоне є здатність зберігати свої ароматичні та смакові властивості під час тривалого контакту з шкіркою, гребенями та кісточками, що особливо важливо при виробництві вина за кахетинською технологією. Завдяки цьому у процесі мацерації вино набуває виразної структури, бурштинового кольору, складного букету та тривалого гармонійного післясмаку.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		14

Приймання винограду

Збирання винограду проводиться у фазу технічної стиглості за сухої та теплої погоди. Для цього використовують спеціальні ємності — корзини, ящики або контейнери типу "човник". Недозрілі або пошкоджені грона залишаються на кущах. Роботи організовуються за ділянками, відповідно до рівня дозрівання окремих сортів, що сприяє збереженню високої якості врожаю.

Переробка зібраного винограду повинна розпочатися не пізніше ніж через чотири години після збору. Збирання здійснюється бригадою з 5-10 осіб: досвідчені працівники відбраковують пошкоджені або неякісні ягоди, тоді як інші збирачі укладають здорову сировину в тару. Після наповнення контейнери виносяться до дороги для зважування та доставки до виробничого цеху.

Обрізання грон здійснюється вручну з використанням секаторів або спеціальних ножиць. Рішення про початок збору базується на результатах лабораторного аналізу, що дозволяє чітко контролювати якість вхідної сировини. Технологічна зрілість встановлюється шляхом вимірювання масової концентрації цукрів, титрованої кислотності, а також дегустаційної оцінки сировини.

Під час транспортування винограду до місця переробки важливо звести до мінімуму механічні пошкодження ягід, оскільки це може призвести до передчасного початку бродіння або окислення. Саме тому допускається не більше двох перевалок винограду у приймальний бункер. Після завершення робочого дня всі контейнери ретельно миються: пластикові — гарячою водою з содою, а дерев'яні — обробляються 1% розчином діоксиду сірки. Це дозволяє запобігти розвитку мікроорганізмів і зберегти санітарно-гігієнічні умови для подальшого використання тари. [4]

Обґрунтування вибору винограду сорту Шардоне (Chardonnay)

Одним із унікальних сортів є Шардоне, завдяки своїй здатності адаптуватися до різних кліматичних умов та особливостей ґрунту, а також до різних технологій виноробства. Він часто називається "виноградом-хамелеоном" через його універсальність і здатність відображати характеристики теруару, в якому вирощений.

Сорт винограду Шардоне має давню і захопливу історію, яка сягає корінням у Бургундію, виноробний регіон Франції, де він здавна вважається одним з найбільш цінних сортів. Назва "Шардоне" походить від маленького однойменного села в Бургундії, де цей виноград вирощували з давніх часів. Вважається, що Шардоне виник унаслідок природного схрещування між сортами Піно Нуар і Гве Блан, що стало можливим завдяки сусідньому вирощуванню цих різновидів.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		
						15

Гроно середньої величини (довжиною 11...13, шириною 8...10 см), циліндроконічне, щільне, середньої щільності. Ніжка грона коротка, одерев'янівши. Маса грона 90...95 г. Ягода середньої величини (діаметром 12...16 мм), округла і злегка овальна, зеленувато-біла з золотистим відтінком на сонячній стороні, покрита восковим нальотом і дрібними коричневими точками. Середня маса 100 ягід 130 г. Шкірка тонка, міцна. М'якоть соковита, з приємним сортовим ароматом. Насіння в ягоді 2...3.

Провідні ознаки сорту винограду Шардоне: цільні грона, зморшкувате листя з черешковою виїмкою, оточеною жилками, середньої величини, конічні і циліндро-конічні грона, округлі зеленувато-білі ягоди з тонкою шкіркою. Осіннє забарвлення листя Шардоне лимонно-жовте. [2]

Вегетаційний період сорту Шардоне, від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід, триває 138–140 днів при середніх температурах 27–28 °С. Це дозволяє сорту дозрівати в різних кліматичних зонах, хоча найбільш високої якості він досягає в регіонах із теплим і сухим літом. У таких умовах Шардоне отримує особливу концентрацію ароматичних і смакових компонентів.

Дозрівання ягід зазвичай настає в Одеському регіоні наприкінці вересня, що є оптимальним для збереження балансу між кислотністю та цукристістю. Однорічні пагони визрівають добре (близько 90%), що сприяє кращій адаптації сорту до змінних кліматичних умов.

Шардоне добре росте на різних ґрунтах, але кращі результати за якістю вина дає на глинисто-вапняних або кам'янистих ґрунтах. У виноградарстві перевагу надають західним схилам або піднесеним ділянкам, що сприяє оптимальному прогріванню і дозріванню винограду.

Цей сорт став популярним завдяки своїй універсальності – з нього виробляють як іґристі, так і тихі вина. Шардоне також добре переносить холодне бродіння та зберігання виноматеріалів, що дозволяє створювати вина на зразок Шаблі, а також застосовувати молочно-яблучну ферментацію для підсилення глибини смаку і стабілізації вина.

Технологічна характеристика винограду та морфологічні особливості грона є важливими критеріями для вибору сировини та подальшої обробки у виноробстві. У таблиці 3.1. наведено основні технологічні параметри сорту винограду Шардоне, зокрема масова концентрація цукрів і титрованих кислот, а також напрямок використання цього сорту.

Таблиця 3.2. містить морфологічні характеристики сорту Шардоне, зокрема форму, масу та розміри грона, що є важливими для подальшої переробки та виробництва якісного вина." [7]

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк 16
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лата		

Таблиця 3.2. — Технологічна характеристика винограду

Назва сорту винограду	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм ³		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Шардоне	Середньо-пізній	180-200	6,5-8,5	Столові, шампанські виноматеріали, сухі та ігристі вина

Перш за все, Шардоне відзначається оптимальним вмістом фенольних речовин. Ці сполуки додають винам складності, структурності та сприяють формуванню унікального ароматичного профілю. У білих сухих винах з цього сорту часто відчуються ноти яблука, цитрусових, груші, а при витримці — ванільні й горіхові акценти.

Ще однією перевагою сорту є його стійкість до агрокліматичних умов, проте він може бути вразливим до окремих хвороб, таких як мілдью чи сіра гниль. Саме тому в умовах вирощування важливо враховувати його потреби в захисті. Шардоне добре адаптується до різних ґрунтів і клімату, що робить його універсальним у виноградарстві.

Таблиця 3.2. — Увологічна характеристика грона винограду

Назва показника		Сорт винограду	
		Шардоне	
Форма		Циліндро-конічна	
Маса, г		90-95	
Розмір, см	Довжина	11-13	
	Ширина	7-10	
Механічний склад	Сік	74,1	
	Гребені	2,9	
	Сухий залишок	20,1	
	Насіння	2,9	

Таблиця 3.3. – Увологічна характеристика ягоди винограду

Найменування показника	Сорт винограду
	Шардоне
Форма	Округла і злегка овальна
Колір ягоди	зеленувато-біла з золотистим відтінком на сонячній стороні, покрита восковим нальотом і дрібними коричневими точками
Шкірка	тонка, міцна
М'якоть	соковита
Сік	Злегка забарвлений
Маса 100 ягід, г	130

Подрібнення винограду з гребеновідокремленням

Подрібнення винограду — це початковий етап переробки, який має на меті порушення цілісності виноградної ягоди для звільнення соку та м'якоті, що необхідні для подальшого бродіння. Під час подрібнення відбувається руйнування шкірки ягід, що дозволяє екстрагувати ароматичні та смакові речовини, а також забезпечити початок ферментаційних процесів.

Виноград зазвичай подрібнюють разом із гребенями (або з їх відокремленням), щоб отримати потрібний склад суслу. Цей процес має велике значення для якості майбутнього вина, адже надмірне подрібнення або недбала робота може призвести до виділення небажаних речовин, таких як гіркота з кісточок. [10]

Для виготовлення білих сухих вин спеціального типу використовується дробарка СМЕ DPN45. Це обладнання забезпечує ефективне подрібнення ягід із одночасним відділенням гребенів, що є важливим для покращення якості виноматеріалу. Завдяки валковій конструкції дробарки досягається щадне руйнування ягід, що зменшує потрапляння дубильних речовин із гребенів у сік.

Сульфітація м'язги

Сульфітація — це технологічний процес, під час якого до виноградної м'язги або соку додають діоксид сірки (SO_2). Ця речовина виконує кілька важливих функцій: по-перше, вона захищає сік від окислення, що допомагає зберегти свіжість і природний аромат винограду. По-друге, SO_2 виконує роль антисептика, запобігаючи розвитку небажаних мікроорганізмів, які можуть зіпсувати вино або змінити його смакові властивості.

Після подрібнення винограду, до м'язги додають SO_2 у концентрації 20...25 мг/дм³, а також додають до виноматеріалу після бродіння, що необхідно для забезпечення мікробіологічної стабільності та збереження ароматичних властивостей вина.

У технології виробництва помаранчевих вин (як, наприклад, Chardonnay Orange) гребені додаються окремо, після сульфітації. Це робиться для того, щоб контролювати вплив дубильних речовин і танінів, які містяться в гребенях, на смак і структуру вина. Оскільки помаранчеві вина виготовляються шляхом довгої мацерації з шкіркою, гребені можуть надати вину особливої текстури, складності та додаткових ароматичних нот, зберігаючи при цьому баланс між танінами і фруктовими відтінками. [10]

Холодна мацерація

Холодна мацерація — це процес, під час якого подрібнений виноград (м'язга) витримується при низькій температурі. Ця технологія використовується для того, щоб максимально екстрагувати ароматичні і смакові речовини зі шкірки ягід, не посилюючи при цьому танінність і гіркоту, що часто відбувається при вищих температурах.

Під час холодної мацерації виноматеріал витримується при температурі від 4 до 15°C протягом 5 діб. У таких умовах дріжджі ще не активні, тому процес бродіння не розпочинається. Завдяки цьому екстрагуються тільки певні компоненти, такі як пігменти (що надає колір), ароматичні сполуки, а також певні фруктові та квіткові нотки.

Для помаранчевих вин холодна мацерація дозволяє зберегти яскравість аромату і посилює фруктові тони, що додає винам складності та глибини.

У процесі холодної мацерації для підтримання низької температури використовують етиленгліколь як охолоджуючий агент. Етиленгліколь циркулює через спеціальні системи охолодження, що дозволяє зберегти потрібну температуру мацерації на рівні 5-10°C. Холодна мацерація сприяє екстракції ароматичних сполук з виноградної шкірки, зберігаючи при цьому свіжість та фруктовий характер вина. Завдяки охолодженню уповільнюється діяльність небажаних мікроорганізмів, що забезпечує кращий контроль над якістю майбутнього вина.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		19

Бродіння

Бродіння — це біохімічний процес, під час якого цукри, що містяться в суслі, перетворюються на етиловий спирт і вуглекислий газ за допомогою дріжджів. На виноробні цей процес ініціюється шляхом додавання дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* EC-1118, що є штамом активних сухих дріжджів, відомим своєю стійкістю та високою ефективністю в умовах виноробства. Щоб забезпечити дріжджам необхідне живлення для стабільного процесу бродіння, до сусла також додаються азотні живильні речовини, які сприяють активності та здоров'ю дріжджових клітин.

У виноробстві розрізняють білий і червоний способи бродіння, кожен з яких має свої особливості та вплив на смак і структуру вина. Кваліфікаційною роботою передбачений червоний спосіб для виробництва вин, де відбувається бродіння соку разом зі шкіркою, насінням, а іноді й гребенями. Такий контакт забезпечує екстракцію кольору, танінів та інших поліфенолів, що надає вину глибокий колір, насичений аромат і складну структуру.

У кваліфікаційній роботі для виробництва “помаранчевого” вина використовується білий сорт винограду Шардоне, але технологія проходить по “червоному способу.” Це означає, що бродіння відбувається з “зануреною шапкою”, тобто з тривалим контактом соку зі шкіркою та навіть гребенями, що додаються окремо на певному етапі. Такий підхід дозволяє отримати більш насичений колір, текстуру і комплексний аромат, характерні для помаранчевих вин.

Під час бродіння для “помаранчевого” вина Шардоне температура підтримується на рівні 12-15°C, протягом 10 днів, що дозволяє зберегти фруктовий аромат та унікальні смакові якості цього сорту. Використання червоної технології для білих вин, таких як Шардоне, додає напою танінів і структури, надаючи йому характерний для помаранчевих вин глибокий колір, багатий ароматичний профіль і виразний смак.

Обґрунтування вибору раси дріжджів та живлення

Дріжджі — це одноклітинні гриби, які здатні ферментувати цукри, перетворюючи їх на етанол (спирт) і вуглекислий газ. Найвідоміші та найважливіші для виноробства дріжджі — це *Saccharomyces cerevisiae*. Унікальні біохімічні властивості роблять їх незамінними в процесах бродіння в різних галузях харчової промисловості, особливо у виноробстві. [3]

Технічні умови (ТУ) поширюються на активні культурні дріжджі (АКД), призначені для виноробства. Дріжджі виготовляються відповідно до вимог цього документу, а також норм і стандартів, що діють у виноробній промисловості. У кваліфікаційній роботі використовуються раса дріжджів : *Saccharomyces cerevisiae* EC-1118.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ докum.	Пілпис	Лата		20

Виробником є Lallemand Inc. — міжнародна компанія, що спеціалізується на виробництві дріжджів і бактеріальних культур. Країна походження- Канада, але ЕС-1118 виробляються на підприємствах Lallemand у Франції, зокрема у м. Гренобль, де розташовані ключові лабораторії для виноробства.

Фізико-хімічні показники АСД

Активність: активні сухі дріжджі повинні мати високу бродильну активність, що забезпечує ефективне зброджування цукрів у виноматеріалах, зі швидким початком ферментації та стабільним процесом бродіння.

Вологість: Зазначається допустимий рівень вологості для сухих: 8-10%

Стійкість до спирту: Дріжджі мають витримувати певний рівень спиртуозності, зазвичай до 15-18% об'ємної частки спирту.

Органолептичні показники:

Вплив на аромат і смак: Дріжджі повинні забезпечувати вино виражений сортовий аромат і гармонійний смак, характерні для обраного технологічного процесу. Завдяки їх використанню у вині розвиваються чисті та збалансовані нотки, без сторонніх чи небажаних присмаків.

Температура активації дріжджів: Для забезпечення оптимальної роботи сухих дріжджів перед внесенням у виноматеріал їх активують у воді температурою 35–40 °С. Активація при нижчих температурах може знизити ефективність дріжджів, а при температурах вище 40 °С - призвести до їх загибелі.

Рівень кислотності (рН): Рекомендований діапазон кислотності середовища: рН 3,0–4,0. При рН нижче 3,0 активність дріжджів може знижуватися, а вище 4,0 — зростає ризик контамінації сторонніми мікроорганізмами.

Кисневий режим: На початковій стадії ферментації дріжджам потрібен доступ до кисню для інтенсивного розмноження. Після цього процес повинен проходити в анаеробних умовах, щоб уникнути окислення вина.

Для виготовлення помаранчевого використовують азотне живлення, що забезпечує активне бродіння та стабільний розвиток дріжджової культури. Найчастіше використовуються джерела амонійного азоту (наприклад, DAP – діамоній фосфат) або органічні поживні речовини (наприклад, автолізат дріжджів), які покращують ферментацію, знижують ризик зупинки бродіння і сприяють утворенню бажаних ароматичних сполук.

Азотне живлення дріжджів — це внесення сполук, що містять азот, у виноматеріал для підтримки активного перебігу бродіння. Азот є важливим елементом у метаболізмі дріжджових клітин, оскільки забезпечує синтез білків, ферментів та нуклеїнових кислот.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		21

У натуральному та біодинамічному виноробстві використовують азотне підживлення Fermaid O. Це повністю органічна добавка, світло-жовтого кольору, яка використовується для помаранчевих вин, особливо в умовах тривалого бродіння. Виробником є Lallemand (Франція/Канада).

Перевагами добавки є те що вона не містить синтетичних речовин, та зменшує рівень появи сірководню. Fermaid O добре працює при низькому рН та високій температурі бродіння, та має гарний склад, в який входять: амінокислоти, вітамін В1 та В6, стероли та ненасичені жирні кислоти і мікроелементи (цинк, магній, манган).

Під час підготовки до бродіння помаранчевого вина в бочку об'ємом 250 літрів додають Fermaid O — комплексну органічну поживну добавку для дріжджів. Для одного внесення беруть приблизно 60 грамів порошку (залежно від активності бродіння — від 45 до 90 г), розчиняють його у пів літра теплої чистої води температурою близько 35 градусів, ретельно перемішують до повного розчинення і вливають у бочку з виноматеріалом. Це забезпечує дріжджі необхідним органічним азотом, вітамінами та мікроелементами, покращує хід ферментації.

Пресування м'язги та сульфитація виноматеріалу

Після завершення процесу бродіння або після достатньої екстракції необхідних речовин зі шкірки, м'язгу піддають пресуванню. Пресування полягає у відділенні рідкої фази (вина або виноматеріалу) від твердих частинок — шкірки, насіння і залишків гребенів.

На цьому етапі використовуються спеціальні преси, які дозволяють регулювати інтенсивність пресування, щоб уникнути надмірного виділення дубильних і гірких речовин із кісточок інших твердих частин. М'яке пресування є оптимальним для збереження якості виноматеріалу, оскільки мінімізує ризик потрапляння небажаних смакових компонентів.

Від м'язги відділяється сусло шляхом самопливу, за допомогою стікачів і пресів. На рис 1.2. представлений прес для відділення сусла самопливу та інших фракцій Defranceschi



Рис.1.2. Прес Defranceschi

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		22

Преси для вина від Defranceschi мають низку переваг, які сприяють підвищенню якості готового продукту та ефективності виробничого процесу. Насамперед, обладнання виготовляється з нержавіючої сталі та інших високоякісних матеріалів, що забезпечує його довговічність, надійність у роботі та сприяє збереженню природних ароматичних і смакових властивостей винограду. Особливістю пресів є застосування технології м'якого пресування, завдяки якій віджим винограду здійснюється делікатно, без надмірного тиску. Це дозволяє зберегти натуральний смак, аромат і колір соку, а також уникнути виділення гірких речовин із кісточок та шкірки. Окрім цього, обладнання вирізняється високою енергоефективністю — воно дозволяє досягати значної продуктивності при мінімальному споживанні електроенергії, що знижує загальні витрати на виробництво та робить процес більш економічно вигідним для виноробного господарства.

Дозрівання виноматеріалу в бочках

У проєкті для дозрівання оранж-вина обрано дубову бочку, оскільки цей метод дозволяє досягти глибшої гармонізації смаку, покращення текстури та формування складного ароматичного профілю. Хоча традиційна кахетинська технологія передбачає витримку вина в закопаних у землю глиняних посудинах — квеври — використання дубових бочок є сучасною альтернативою, яка також забезпечує тривалу витримку виноматеріалу зберігаючи стиль і суть технології.

У процесі витримки вина в дубовій бочці відбувається низка важливих фізико-хімічних змін, які суттєво впливають на якість і характер готового напою. Одним із ключових чинників є мікрооксидація — через мікропори деревини у вино надходить невелика кількість кисню, що забезпечує повільне окиснення деяких сполук, стабілізацію кольору, пом'якшення танінів і розвиток більш глибокого, гармонійного аромату, що особливо важливо для вина оранж, бо таніни стають округлими, вино визріває, формується насичений смак, та вино стає збалансованим.

Паралельно з цим у вино поступово переходять цінні речовини з деревини дуба, серед яких важливу роль відіграють елагові таніни (що зміцнюють структуру вина і сприяють фіксації кольору), фенольні сполуки (які поглиблюють смак і подовжують післясмак), а також леткі ароматичні компоненти, включаючи ванілін, лактони, феноли. Саме ці речовини формують характерний ароматичний профіль витриманого вина з нотами ванілі, карамелі, диму, спецій чи навіть кокосу — залежно від породи дуба та ступеня випалювання бочки.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		23

Окрему роль у формуванні аромату відіграє лігнін — одна з основних структурних речовин клітинної стінки деревини. Під впливом спирту та кисню лігнін поступово розкладається з утворенням низки летких ароматичних сполук, таких як ванілін, сірингальдегід і кумарини, які надають вину витончених відтінків солодких прянощів, диму та деревини. Завдяки цим процесам вино, витримане в дубі, набуває глибшого, більш виразного характеру та високого потенціалу до тривалого зберігання.

Тривалість витримки у дубовій бочці може сягати 6–12 місяців, залежно від стилю вина, та бажаного профілю. У процесі витримки вино стабілізується, смакові компоненти інтегруються, а структура напою набуває завершеності.

Отже, використання дубової бочки в технології виробництва оранж-вина дозволяє створити вино з багатим ароматом, глибоким смаком, тривалим післясмаком та високим потенціалом до зберігання.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Піппис	Лага		24

Обґрунтування вибору допоміжних матеріалів і тари

Діоксид сірки (Сірка)

Діоксид сірки (SO₂), також відомий як сірчистий ангідрид, широко використовується у виноробстві для збереження якості вина, зокрема для запобігання небажаним мікробіологічним процесам та окисленню.

Основні характеристики діоксиду сірки для виноробства:

Антимікробна дія: Діоксид сірки запобігає розвитку небажаних мікроорганізмів, таких як дріжджі та бактерії, які можуть призвести до псування вина.

Антиокислювальна дія: SO₂ зв'язує кисень, що запобігає окисленню вина, зберігаючи його свіжість і колір.

Дозування: Дозування діоксиду сірки залежить від типу вина та його кислотності. Для сухих вин рекомендована концентрація становить близько 20-50 мг/л, тоді як для десертних вин дозування може бути вищим. Діоксид сірки може додаватися у вигляді газу, рідкого SO₂ або у формі метабісульфіту калію.

Форма випуску: Діоксид сірки доступний у рідкій та газоподібній формах, а також у вигляді солей (метабісульфітів), які при додаванні у вино виділяють SO₂.

Безпека: Через токсичність у високих концентраціях рівень діоксиду сірки у вині строго контролюється. У ЄС і США максимальний дозволений рівень SO₂ у винах становить близько 150 мг/л для червоних вин та 200 мг/л для білих.

В Україні діоксид сірки для виноробства регламентується ДСТУ 2617-94 "Діоксид сірки рідкий. Технічні умови", який визначає технічні вимоги до рідкого діоксиду сірки, що застосовується у харчовій промисловості. Цей стандарт регламентує:

- 1) Вміст основної речовини має бути не нижче визначеного рівня.
- 2) Вміст шкідливих домішок має бути обмеженим, щоб забезпечити безпечність продукту для харчового використання.
- 3) Вимоги до концентрації, кислотності та стабільності діоксиду сірки. [4]

Етиленгліколь(C₂H₆O₂)

Етиленгліколь (C₂H₆O₂) — це двоатомний спирт, що застосовується в ряді промислових процесів завдяки своїм властивостям, таким як низька температура замерзання та хороша теплопровідність. Він здатний розчинятися у воді, має високу гігроскопічність та використовуються як теплоносій

Етиленгліколь використовується в процесі холодної мацерації для зниження температури та запобігання пошкодженню екстракту, що може виникнути при високих температурах.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		25

Цей процес особливо важливий у виробництві рідких екстрактів, де важливо контролювати температуру для збереження аромату і смакових властивостей продукту.

У холодній мацерації етиленгліколь допомагає забезпечити оптимальні умови для виділення сполук з сировини, таких як антоціани та фенольні з'єднання, які відповідають за колір і смак кінцевого продукту. Завдяки своїм термостабільним властивостям, етиленгліколь дозволяє зберігати стійкість до низьких температур під час екстракції.

Бочки (тара)

Бочки для вина є одними з найважливіших елементів виноробного процесу, оскільки вони відіграють критичну роль у розвитку органолептичних властивостей вина.

Найпоширеніший матеріал для винних бочок — дуб. Він забезпечує вино не тільки необхідними умовами для дозрівання, але й додає унікальні смакові та ароматичні характеристики.

Використовуються два основних види дуба: американський дуб та французький дуб. Американський дуб зазвичай дає винам більш яскраві, ванільні та карамельні нотки, тоді як французький дуб повільніше передає речовини у вино, надаючи більш тонкі, витончені аромати (сухофрукти, спеції, лісові нотки) та м'які таніни.

Для витримки оранж-вина використовується дубова бочка об'ємом 500 літрів (тип "барік"), виготовлена з французького дуба (*Quercus sessilis* або *Quercus robur*), який характеризується дрібнопористою структурою деревини. Саме така будова забезпечує повільну мікрооксидацию вина, що сприяє гармонізації смаку та стабілізації поліфенольного профілю.

Форма бочки — класична барикова (*barrique*): циліндрична з опуклими боками, що забезпечує природну циркуляцію вина всередині. Це сприяє рівномірному контакту з деревиною та осадом, а також зменшує ризик застою. Об'єм у 500 літрів є оптимальним для витримки: він забезпечує достатню площу контакту з деревиною без надмірної екстракції дубових компонентів.

Внутрішнє випалювання бочки — середнього ступеня (*medium toast*). Такий рівень обробки активує лігнін та геміцелюлозу в деревині, що сприяє утворенню ароматичних сполук — ваніліну, фуранів, фенолів, які додають вину глибини та складності.

Бочка є біологічно активною тарою, що забезпечує повільне дозрівання вина, стабілізацію кольору та м'якість текстури. У поєднанні з контролем температури і вологості, вона створює ідеальні умови для розвитку аромату і смаку, характерного для якісного витриманого вина.

					Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лата		26

3.3. Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград приїзжає на підприємство на автомобілі 1, після чого сировину ретельно перевіряють і вона потрапляє у бункер-живильник 2. З бункера виноград потрапляє на валкову дробарку – гребеновідокремлювач 3 де відбувається відділення гребенів в стрічковий транспортер 4, та первинне подрібнення ягід для вивільнення соку та м'якоті. Після подрібнення вся маса по гвинтовому насосу 5 проходить через дозатор 6, з якого в м'язгу, як антисептик, потрапляє сірчистий ангідрид, та продовжує рухатись до мацератора 7. В мацераторі відбувається екстрагування при низькій температурі, як холодоагент використовуємо етиленгліколь. Після мацератора вся маса рухається через гвинтовий насос до бродильної ємності 9. В дріжджанці 8 готується АСД, при температурі 34-37, для того щоб знизити температуру, в дріжджанку направляють сусло самоплив. В бродильну ємність додають готову масу АСД з дріжджанки 8 для того щоб розпочалось бродіння. Під час бродіння виділяється вуглекислий газ. Після бродіння масу переміщаємо гвинтовим насосом на мембранний прес 10, з якого в стрічковий транспортер 4 відділяється вичавка. Після пресування виноматеріал перекачується відцентрованим насосом 13 до ємності 11, в якій відбувається сульфитація виноматеріалу. Після сульфитації виноматеріал переходить по відцентрованому насосу 13 до бочки 12, в якій витримується 9 місяців для набуття всіх органолептичних характеристик. Після витримки в бочці 9 місяців, виноматеріал переходить на подальше оброблення і розлив.

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		27

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1. Характеристика проєктованої продукції

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та максимально допустимий рівень вмісту шкідливих речовин білих столових вин за вимогами ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні умови» наведені в табл. 4.1-4.5

Таблиця 4.1 — Органолептичні показники білих столових сухих вин

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень
Колір	Від світло-солом'яного, зеленуватого до
Аромат (букет)	Виразний, чистий, властивий сорту
Смак	Сухий, гармонійний, з характерною кислотністю

Таблиця 4.2 — Фізико-хімічні показники білих столових сухих вин

Назва показника	Числове значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0-14,0% об
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 , не більше	1,2
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти (загальної/вільної), мг/дм ³ , не більше	200/30

Таблиця 4.3. — Відхили від норм за фізико-хімічними показниками вин

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

					Характеристика проєктованої продукції	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лата		28

Таблиця 4.4. — Вміст токсичних елементів і миш'яку в винах

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Вміст важких металів:		
свинцю	0,300	Згідно з ДСТУ 4112.35 або ГОСТ 26932
кадмію	0,030	Згідно з ДСТУ 4112.32 або ГОСТ 26933
ртуті	0,005	Згідно з ГОСТ 26927
цинку	10,000	Згідно з ДСТУ 4112.34 або ГОСТ 26934
міді	5,000	Згідно з ДСТУ 4112.31 або ГОСТ 26931
Вміст миш'яку	0,200	Згідно з ГОСТ 26930
Примітка. Масова концентрація заліза повинна бути 3,0-10,0 мг/кг для вин марочних і 3,0-15,0 мг/кг для вин ординарних. Для вин, які не оброблялись жовтою кров'яною сіллю (ЖКС), нижня межа не встановлюється.		Згідно з ДСТУ 4112.30 або ГОСТ 26928, ГОСТ 13195

Таблиця 4.5. — Допустимі рівні радіонуклідів в винах

Назва показника	Допустимі рівні, Бк/кг	Метод контролювання
^{137}Cs	50	Згідно з ДСТУ 3240
^{90}Sr	30	Згідно з ДСТУ 3240

4.2. Характеристика сировини

Виноград — це рід багаторічних рослин родини виноградових, який включає численні види, серед яких найбільш відомим і культивованим є виноград культурний (*Vitis vinifera*). З давніх часів виноград є однією з найважливіших сільськогосподарських культур, оскільки його плоди використовуються для виробництва вина, родзинок, соку, а також споживаються у свіжому вигляді. [2]

З точки зору виноробства, виноград є головною сировиною, яка впливає на смакові, ароматичні та текстурні характеристики вина. Існують тисячі сортів винограду, але для виробництва вина зазвичай використовують певні спеціалізовані сорти, які поділяються на технічні (винні) та столові (десертні).

Сорт винограду Шардоне є одним із найбільш популярних і універсальних сортів у виноробстві, що використовується для виготовлення як білих сухих, так і ігристих вин. За ДСТУ 2366-2009, для технічних сортів винограду, включно з Шардоне, висуваються конкретні вимоги, що забезпечують якість і відповідність стандартам. [2]

Таблиця 4.6. — Органолептичні та фізико-хімічні показники

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 домішкою листків і пагонів виноградної рослини
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 при виробництві виноматеріалів для вин, насичених діоксидом вуглецю, не менше при виробництві виноматеріалів для коньячних спиртів, не менше при виробництві виноградного соку, не менше		160 150 170 120 124

					Характеристика сировини	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лата		30

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	

4.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Під час виробництва виноробної продукції також використовують основні і допоміжні матеріали. До основних матеріалів відносяться: виноград та дріжджі, а до допоміжних — діоксид сірки, азотне живлення, та етиленгліколь.

Таблиця 4.7. Загальна характеристика основних і допоміжних матеріалів

Характеристика	Дріжджі (Saccharomyces cerevisiae)	Азотне живлення (Fermaid O)	Сірка	Етиленгліколь
Основне застосування	Ферментація, перетворення цукрів на алкоголь	Підтримка активності дріжджів, покращення ферментації, запобігання зупинці бродіння	Стабілізація вина, захист від окиснення та мікроорганізмів	Холодоносій у процесі холодної мацерації
Форма	Сухі, або пресовані дріжджі	Світло-жовтий порошок, розчиняється у воді	Газ (діоксид сірки), розчин у воді	Рідина (технічна, безбарвна)
Фізико-хімічні характеристики	Сухі дріжджі, висока бродильна активність	Органічна добавка, містить амінокислоти, вітаміни В1 і В6, стероли, ненасичені жирні кислоти, Zn, Mg, Mn; активна при низькому рН і високій температурі	Летючий газ, сильний окислювач	Температура замерзання - 12°C, гігроскопічний

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до розрахунків

Розрахувати об'єм білих сухих виноматеріалів, отриманих внаслідок переробки 1200 т винограду за сезон. Цукристість переробленого винограду 195 г/дм^3 , титрована кислотність — 8 г/дм^3 . Значення величин втрат і відходів наведені в табл. 5.1. Проводимо розрахунки на 1 т.

Таблиця 5.1. — Вихідні дані до продуктових розрахунків

Назва операції	Втрати, %		Відходи, %	
	позначення	%	позначення	%
Приймання винограду	$V_{\text{пр}}$	—	—	—
Подрібнення з гребневідокремленням	$V_{\text{под}}$	0,4	$V_{\text{д.под}}$	4,0
Холодна мацерація	$V_{\text{хм}}$	0,6	—	—
Бродіння сусла з м'язгою	$V_{\text{бр}}$	0,24	Діоксид вуглецю, контракція	
Відділення сусла-самопливу	$V_{\text{в.с.}}$	0,25	—	—
Пресування збідненої м'язги	$V_{\text{пр}}$	0,25	$V_{\text{д.пр}}$	17,2
Відстоювання	$V_{\text{від}}$	0,06	—	—
Зняття з осадів	$V_{\text{ос}}$	0,8	—	—
Витримка в бочках	$V_{\text{б}}$	0,04	—	—
Зберігання	$V_{\text{зб}}$	0,04	—	—
Відправлення	$V_{\text{впр}}$	0,06	—	—

5.2. Продуктові розрахунки

1. Приймання винограду. Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду $G_{\text{в}}$, що надійшла на подрібнення, становить 1000 кг.

2. Подрібнення. Під час гребневідокремлення втрати $V_{\text{под}}$ становлять 0,4 %, масу яких $G_{\text{вт.под}}$ розраховують за формулою

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

Відходи при подрібненні з гребневідокремленням $V_{\text{д.под}}$ становлять 4 %.

Маса відходів $G_{\text{вд.под}}$

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

Маса ягід $G_{\text{мз}}$, що надходять на холодну мацерацію,

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

					Вихідні дані до розрахунків	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		33

3. Холодна мацерація. Під час холодної мацерації механічні втрати $V_{\text{т.вм}}$ становлять 0,6 %.

Маса втрат $G_{\text{т.вм}}$ під час холодної мацерації

$$G_{\text{т.вм}} = \frac{(G_{\text{мз}} * V_{\text{т.хм}})}{100} = \frac{(956 * 0,6)}{100} = 5,74 = 6 \text{ кг}$$

Маса м'язги після мацерації, яка надійде на відділення сусла-самопливу

$$G_{\text{мз.бр}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{т.хм}} = 956 - 6 = 950,26 \text{ кг.}$$

4. Бродіння.

а). *Об'єм втрат під час бродіння.* Механічні втрати $V_{\text{т.бр}}$ становлять 0,6 %. Об'єм втрат під час бродіння $V_{\text{т.бр}}$

$$V_{\text{т.бр}} = \frac{(V_{\text{сус.бр}} * V_{\text{т.бр}})}{100} = \frac{(450 * 0,6)}{100} = 2,7 \text{ дм}^3$$

Маса втрат $G_{\text{т.бр}}$ під час бродіння

$$G_{\text{т.бр}} = \frac{(G_{\text{сус.бр}} * V_{\text{т.бр}})}{100} = \frac{(486,45 * 0,6)}{100} = 2,92 \text{ кг}$$

б) *Втрати із діоксидом вуглецю.* За даними Л. Пастера при повному зброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при зброджуванні 1 дм³ освітленого сусла, що містить 195 г/дм³ цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться така маса діоксиду вуглецю

$$G_{\text{CO}_2(1)} = \frac{(195 - 3)46,6}{100} = 89,47 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{CO}_2(2)} = \frac{G_{\text{сус.бр}} G_{\text{CO}_2(1)}}{G_{\text{вид}}} = \frac{(486,45 * 89,47)}{1000} = 43,52 \text{ кг}$$

в) *Втрати за рахунок контракції.*

При зброджуванні в суслі 19,7 % інвертного цукру від цукристості 20 % до цукристості 0,3 % міцність виноматеріалу повинна бути

$$C_{\text{с.вм}} = (20 - 0,3)0,6 = 11,8 \% \text{ об.}$$

Тоді, втрати за рахунок контракції дорівнюють

$$K_{\text{ц}} = 11,8 * 0,08 = 0,95 \%,$$

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла $V_{\text{кц.сус}}$ за рахунок контракції становить

$$V_{\text{кц.сус}} = \frac{V_{\text{сус.бр}} * 0,08}{100} = \frac{(450 * 0,08)}{100} = 0,36 \text{ дм}^3$$

У масовому вимірі кількість недобродженого виноматеріалу за рахунок контракції практично не змінюється. [17]

					Продуктові розрахунки	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		34

Кількість сусла, що надійшла на пресування,:

$$V_{\text{сус.вит}} = V_{\text{сус.бр}} - (V_{\text{вт.бр}} + V_{\text{кц.сус}}) = 450 - (2,7 + 0,36) = 446,94 \text{ дм}^3.$$

$$G_{\text{сус.вит}} = G_{\text{сус.бр}} - (G_{\text{вт.бр}} + G_{\text{со2(2)}}) = 486,45 - (2,92 + 43,52) = 440,01 \text{ кг.}$$

5. **Відділення сусла-самопливу.** Під час відділення сусла-самопливу втрати $V_{\text{вт.сус.с}}$ становлять 0,25 %.

Маса вичавок $G_{\text{вт.сус.с}}$

$$G_{\text{вт.сус.с}} = \frac{G_{\text{мз.бр}} \cdot V_{\text{вт.сус.с}}}{100} = \frac{950 \cdot 0,25}{100} = 2,0 \text{ кг.}$$

Об'єм сусла-самопливу $V_{\text{сус.бр}}$ — 45 дал/т, тобто 450 дм³ а його маса $G_{\text{с.с}}$

$$G_{\text{сус.бр}} = V_{\text{сус.бр}} \cdot 10\rho = 45 \cdot 10 \cdot 1,081 = 486,45 \text{ кг,}$$

де ρ — густина сусла-самопливу, кг/дм³.

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

$$G_{\text{м.пр}} = G_{\text{мз.бр}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{сус.бр}} = 950 - 2 - 486,45 = 461,55 \text{ кг.}$$

6. **Пресування збідненої м'язги.** Під час пресування втрати $V_{\text{вт.п}}$ становлять 0,25 %.

Маса втрат під час пресування $G_{\text{вт.пр}}$

$$G_{\text{вт.пр}} = \frac{(G_{\text{зб.мз}} \cdot V_{\text{вт.п}})}{100} = \frac{(461,55 \cdot 0,25)}{100} = 1,15 \text{ кг}$$

Відходи (вичавки) під час пресування $V_{\text{дпр}}$ становлять 17,2 % від маси винограду

$$G_{\text{вич}} = \frac{(G_{\text{вгд}} \cdot V_{\text{дпр}})}{100} = \frac{(1000 \cdot 17,2)}{100} = 172 \text{ кг}$$

Об'єм пресового сусла $V_{\text{с.пр}}$ — 25 дал/т.

Маса пресового сусла

$$G_{\text{с.пр}} = G_{\text{зб.мз}} - G_{\text{вт.пр}} - G_{\text{вич}} = 461,55 - 1,15 - 172 = 288,4 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм сусла $V_{\text{с.від}}$, що надійшло на відстоювання дорівнює

$$V_{\text{с.від}} = V_{\text{с.с}} + V_{\text{с.пр}} = 45 + 25 = 70 \text{ дал} = 700 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса сусла $G_{\text{с.від}}$

$$G_{\text{с.від}} = G_{\text{сус.бр}} + G_{\text{с.пр}} = 486,25 + 288,4 = 774,65 \text{ кг.}$$

7. **Відстоювання.** Під час відстоювання втрати $V_{\text{вт.від}}$ становлять 0,06 %.

Відповідно їх об'єм $V_{\text{вт.від}}$ і маса втрат $G_{\text{вт.від}}$ дорівнюють

$$V_{\text{вт.від}} = \frac{(V_{\text{с.від}} \cdot V_{\text{вт.від}})}{100} = \frac{(700 \cdot 0,06)}{100} = 0,42 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{вт.від}} = \frac{(G_{\text{с.від}} \cdot V_{\text{вт.від}})}{100} = \frac{(774,65 \cdot 0,06)}{100} = 0,46 \text{ кг}$$

Кількість освітленого сусла $V_{\text{с.осв}}$ і $G_{\text{с.ос}}$, що надійшла на декантацію:

$$V_{\text{с.осв}} = V_{\text{с}} - V_{\text{вт.від}} = 700 - 0,42 = 699,58 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{с.осв}} = G_{\text{с}} - G_{\text{втр.від}} = 774,65 - 0,46 = 774,19 \text{ кг.}$$

8. **Зняття з осадів.** Під час зняття з осадів сумарні втрати з відходами $V_{\text{вт.ос1}}$ становлять 0,8 %, а їх об'єм і маса $V_{\text{вт.ос1}}$ і $G_{\text{вт.ос1}}$:

$$V_{\text{вт.ос1}} = \frac{(V_{\text{с.осв}} \cdot V_{\text{вт.ос1}})}{100} = \frac{(699,58 \cdot 0,8)}{100} = 5,60 \text{ дм}^3$$

					Продуктові розрахунки	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		35

$$G_{\text{вт.ос1}} = \frac{(G_{\text{с.осв}} * \text{ВТ}_{\text{ос1}})}{100} = \frac{(774,19 * 0,8)}{100} = 6,19 \text{ кг}$$

Кількість суслу $V_{\text{с.бр}}$ і $G_{\text{с.бр}}$, що надходить на витримку в бочках:

$$V_{\text{с.бр}} = V_{\text{с.осв}} - V_{\text{вт.ос1}} = 699,58 - 5,60 = 693,98 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{с.бр}} = G_{\text{с.осв}} - G_{\text{вт.ос1}} = 774,19 - 6,19 = 768 \text{ кг.}$$

9. Витримка в бочках. Під час витримки втрати становлять $\text{ВТ}_{\text{боч}}$ становлять 0,04%.

Розрахуємо об'єм $V_{\text{вт.доз}}$

$$V_{\text{вт.доз}} = \frac{(V_{\text{с.бр}} * \text{ВТ}_{\text{боч}})}{100} = \frac{(693,98 * 0,04)}{100} = 0,28 \text{ дм}^3$$

Маса втрат $G_{\text{вт.доз}}$

$$G_{\text{вт.доз}} = \frac{(G_{\text{с.бр}} * \text{ВТ}_{\text{боч}})}{100} = \frac{(768 * 0,04)}{100} = 0,30 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{\text{вм.зб}} = V_{\text{с.бр}} - V_{\text{вт.доз}} = 693,98 - 0,28 = 693,70 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.зб}} = G_{\text{с.бр}} - G_{\text{вт.доз}} = 768 - 0,30 = 767,70 \text{ кг.}$$

10. Зберігання. Під час зберігання втрати $\text{ВТ}_{\text{зб}}$ становлять 0,04 %.

Об'єм втрат

$$V_{\text{вт.зб}} = \frac{V_{\text{вм.зб}} * \text{ВТ}_{\text{зб}}}{100} = \frac{(693,70 * 0,04)}{100} = 0,28 \text{ дм}^3$$

Маса втрат $G_{\text{вт.зб}}$.

$$G_{\text{вт.зб}} = \frac{G_{\text{вм.зб}} * \text{ВТ}_{\text{зб}}}{100} = \frac{(767,70 * 0,04)}{100} = 0,30 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу на відправлення:

$$V_{\text{вм.впр}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{\text{вт.зб}} = 693,70 - 0,28 = 693,42 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм.впр}} = G_{\text{вм.зб}} - G_{\text{вт.зб}} = 767,70 - 0,30 = 767,4 \text{ кг.}$$

11. Відправлення. Під час відправлення втрати $\text{ВТ}_{\text{впр}}$ становлять 0,06 %.

Об'єм втрат $V_{\text{вт.впр}}$

$$V_{\text{вт.впр}} = \frac{V_{\text{вм.впр}} * \text{ВТ}_{\text{впр}}}{100} = \frac{(693,42 * 0,06)}{100} = 0,42 \text{ дм}^3$$

Маса втрат $G_{\text{вт.впр}}$

$$G_{\text{вт.впр}} = \frac{G_{\text{вм.впр}} * \text{ВТ}_{\text{впр}}}{100} = \frac{(767,4 * 0,06)}{100} = 0,46 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу, що отримана із 1000 кг винограду:

$$V_{\text{вм}} = V_{\text{вм.в}} - V_{\text{вт.впр}} = 693,42 - 0,42 = 693,0 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{вм}} = G_{\text{вм.впр}} - G_{\text{вт.впр}} = 767,4 - 0,46 = 766,94 \text{ кг.}$$

					Продуктові розрахунки	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Піппис	Лага		36

Результати розрахунків продуктів на 1 т винограду узагальнені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2. — Зведений баланс продуктових розрахунків виробництва білих сухих виноматеріалів

Прихід					Розхід				
Назва сировини	Кількість				Назва продукту	Кількість			
	на 1 т	на 1200 т	на 1 т	на 1200 т		на 1 т	на 1200 т	на 1 т	на 1200 т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград Сушло	1000	1200	—	—	Виноматеріал	766,94	0,920	693,0	83 160
	—	—	700	84 000					
	Відходи:								
	Вичавки					2,0	2,4	—	—
	Гребені					40	48,0	—	—
	Втрати:								
	Подрібнення					4	4,8	—	—
	Холодна мацерація					6	7,2	—	—
	Бродіння					2,92	3,50	2,7	324
	Відділення сушла-самопливу					2,0	2,4	—	—
	Пресування					1,15	1,38	—	—
	Відстоювання					0,46	0,55	0,42	49,2
	Зняття з осадів					6,19	7,43	5,60	662,4
	Втрати із діоксидом вуглецю					43,52	52,22	—	—
	Витримка в бочках					0,30	0,36	0,28	32,4
Зберігання					0,30	0,36	0,28	32,4	
Відправлення					0,46	0,55	0,41	49,2	
Контракція					123,76	148,75	0,36	43,2	
Усього:	1000	1200	700	84 000	Усього:	1000	1200	700	84 000

5.3. Розрахунки допоміжних матеріалів

При виробництві білих сухих вин передбачено використання таких допоміжних матеріалів: з них діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

На обробку 1 дал виноматеріалу необхідно 3 г бентоніту. Тому, для обробки 766,94 кг виноматеріалу необхідно:

$$G_{\text{бен}} = 0,003 * 76,694 = 0,23 \text{ кг бентоніту}$$

$$G_{\text{бен}} = 0,003 * 1000 = 230,0 \text{ кг бентоніту}$$

На обробку 1 дал виноматеріалу необхідно 3 г бентоніту. Тому, для обробки 84 000 дал виноматеріалу необхідно:

$$G_{\text{бен}} = \frac{3 * 84\,000}{1000} = 252 \text{ кг бентоніту}$$

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 20 мг (0,02 г) діоксиду сірки на 1 дм³ виноматеріалу. Відповідно, для обробки 45 дм³ суслу потрібно (для 1000 т винограду) :

$$G_{\text{SO}_2} = \frac{0,02 * 45}{1000} = 0,0009 \text{ кг} = 0,9 \text{ г діоксиду сірки}$$

(для 1200 т винограду) :

$$V_{\text{с.с.}} = 45 * 1200 = 54000 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{SO}_2} = \frac{0,02 * 54000}{1000} = 1,08 \text{ кг діоксиду сірки}$$

					Продуктові розрахунки	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		38

6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Площі виробничих приміщень:

1. Розрахунок площі приміщення:

Обладнання: Гребневідокремлювач-дробарка СМЕ DPN45

Кількість : 1; Орієнтовна питома площа установки: 7 м².

Вихідні дані до розрахунків:

Проходи між обладнанням: 1 прохід по 1,5 м

Відстань від обладнання до конструкцій (стін, колон): $2 \times 0,7 \text{ м} = 1,4 \text{ м}$

Робоче місце персоналу: $1 \times 4,5 \text{ м}^2 = 4,5 \text{ м}^2$

Розрахунок:

Площа, зайнята обладнанням:

З урахуванням питомої площі установки дробарки:

$$F_{\text{об}} = 7,0 \text{ м}^2$$

Площа проходів між обладнанням (по фронту для обслуговування):

$$F_{\text{прох}} = 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ м}^2$$

Відстані до конструкцій (припустимо по 0,7 м з двох боків):

$$F_{\text{відст}} = 2 \cdot 0,7 = 1,4 \text{ м}^2$$

Площа для персоналу (1 працівник — 4,5 м²):

$$F_{\text{перс}} = 1 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ м}^2$$

Загальна площа яка потрібна :

$$F_{\text{від}} = 7,0 + 1,5 + 1,4 + 4,5 = 14,4 \text{ м}^2$$

Загальна площа приміщення викреслена на плані : $6,0 \times 6,0 = 36,0 \text{ м}$

2. Розрахунок площі приміщення :

Обладнання: Defranceschi CD 30, 24 бродильні апарати, 2 відцентрованих насоса.

Розрахунок

Площа, зайнята обладнанням: 98,0 м²

Прес — 10,0 м²

24 бродильні апарати $\times 3,5 \text{ м}^2 = 84,0 \text{ м}^2$

2 насоси $\times 2,0 \text{ м}^2 = 4,0 \text{ м}^2$

Загальна площа приміщення викреслена на плані : $8 \cdot 6 \cdot 6 = 288 \text{ м}^2$

3. Розрахунок площі приміщення :

Обладнання: 500+ бочок Опол.

Вихідні дані до розрахунків:

Кількість колон = 5, розмір кожної — $6 \times 6 \text{ м}$

Кількість бочок = 560 шт

Питома площа на 1 бочку з урахуванням проходів $\approx 0,8 \text{ м}^2$

					Розрахунки площ виробничих і складських приміщень	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		39

Розрахунок:

Площа, зайнята обладнанням:

$$(500 \cdot 0,5) / 2 = 125 \text{ м}^2$$

Загальна площа приміщення викреслена на плані :

$$5 \cdot 6 \cdot 6 = 180 \text{ м}^2$$

Площі виробничих приміщень:

1. Розрахунок площі складського приміщення (якщо площа кабінета начальника складу = 9,0 м) :

$$F_{\text{склад}} = 36,0 - 9,0 = 27,0 \text{ м}^2$$

1. Дегустаційна зала має площу :

$$F_{\text{дег.зала}} = 6 \cdot 6 = 36,0 \text{ м}^2$$

2. Вбиральні для чоловіків та жінок має площу :

$$F_{\text{вбирал.}} = 6 \cdot 6 = 36,0 \text{ м}^2$$

					Розрахунки площ виробничих і складських приміщень	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Піппис	Лага		40

7. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Дані для розрахунків обладнання:

Потужність цеху переробки винограду — 120 т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства — 5 діб

Приймання винограду здійснюють протягом 10 год. за добу. У процесі переробки винограду буде використовуватися обладнання періодичної дії, що відповідає концепції крафтового виробництва. Такий підхід забезпечує можливість ретельного контролю всіх етапів технологічного процесу, що є важливим для створення високоякісного вина з унікальними органолептичними характеристиками.

Розрахунки і підбір обладнання

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу, 1200 тони : 5 доби = 240 т за добу, а за годину складе 240 т : 10 = 24 000 кг за годину . Необхідну кількість дробарок-гребеневідокремлювачів для переробки кг винограду за добу розраховують за формулою для обладнання неперервної дії:

$$N = \frac{aQ}{W_{\tau\gamma}} \text{ шт}$$

a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку (але не менше 1,4)

Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, т;

W — потужність обладнання, т/год.

τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.

γ — коефіцієнт використання обладнання

$$N = \frac{1,4 * 240}{45 * 10 * 0,8} = 0,93 = 1 \text{ шт}$$

Розрахунок показує, що необхідна кількість дробарок-гребеневідокремлювачів СМЕ DPN45 становить 1 шт

Обираємо пневматичний прес Defranceschi з місткістю барабана 2500 дм³ , та тривалістю пресування 2...2,5 год. Тривалість роботи цеху 10 год на добу. Отже, за добу прес може відпресувати 10 т м'язги.

Вихід збідненої м'язги після стікання суслу за даними продуктового розрахунку 461,44 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$. За тривалості сезону переробки винограду 5 діб на переробку буде поступати 1200: 5 = 240 т винограду на добу.

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Піппис	Лага		41

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$240 * 0,46144 \text{ т} = 110,74 = 111 \text{ т}$$

Потрібна кількість пневматичних пресів $N_{\text{ш.пр}}$

$$N_{\text{шт. пр}} = \frac{1,4 * 111}{30 * 10} = 0,518 = 1 \text{ шт}$$

Кількість шнекових стікачів потрібно 1 шт.

Обираємо резервуари для мацерації сусла перед бродінням об'ємом 2000 дал.

Коефіцієнт заповнення резервуара — 0,8. Вихід сусла із 1 т винограду — 70 дал.

Тривалість мацерації - 12 год. (0,5 доби). Коб = 10; Робота — 5 діб.

Коефіцієнт обертання : $5/0,5 = 10$

$$Q1 = 2000 * 70 \text{ дал} = 140 000 \text{ дал}$$

Кількість резервуарів для мацерації:

$$N_{\text{р-в}} = \frac{140000}{0,8 * 2000 * 10} = 8,75 = 9 \text{ шт}$$

Обираємо резервуари для зберігання виноматеріалу об'ємом 1200 дал.

$$Q1 = 1200 * 70 \text{ дал} = 84 000 \text{ дал}$$

Кількість резервуарів для зберігання

$$N_{\text{р-в}} = \frac{84000}{0,8 * 1200 * 10} = 8,75 = 9 \text{ шт}$$

У розрахунках кількості бродильних апаратів враховують коефіцієнт обертання і коефіцієнт заповнення резервуарів — 0,85. Обсяг ємності - 1200 дал. Потрібна кількість бродильних апаратів:

$$N_{\text{б-а}} = \frac{84000}{0,85 * 1200 * 10} = 8,23 = 9 \text{ бродильних апаратів}$$

Розрахуємо скільки бочок нам потрібно. У нас виходить на сезон (1200 т) - 84 000 дал виноматеріалу. Обираємо бочку на 500 л.

Кількість бочок яка потрібна на сезон:

$$N_{\text{б/с}} = 840 000 / 500 = 1680 \text{ бочок}$$

В таблиці 7.1. представлено технологічне та допоміжне обладнання

Таблиця 7.1.- Специфікація технологічного та допоміжного обладнання

№ з/п	Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електродвигуна, кВт	Примітка
1	2	Гребневідокремлювач-дробарка СМЕ DPN45	1	Продуктивність — 40-50т/год;автоматичне відокремл. гребенів; регулювання шв.;	5,5 кВт (може змінюватись)	Виробник: СМЕ S.r.l., Італія

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		42

Продовження таблиці 7.1.

2	9	Прес Defranceschi CD 30	1	Об'єм барабана – 30 гл (3000 л); закритий тип; поліуретанова мембрана;	4,0 – 5,5	Виробник: Defranceschi-SACMI, Італія
4	8	Бродильний апарат (нержавіючий)	9	Об'єм – 2,2 т та 1,2 т; оснащений рубашкою охолодження для контролю температури; мішалка (опціонально)	1,5 – 2,5	Виробник: Стройторг сервіс (Україна)
5	11	Дерев'яна бочка Оппол (500 л)	16 80	Об'єм — 500 л; матеріал — дуб; внутрішнє покриття — натуральне; рік — 2023; маса — 45 кг		Фірма Оппол, Україна
6	10	Резервуари ARGON	9	Об'єм — 2,2 т та 1,2 т; нержавіюча сталь; для зберігання сусла/вина; оснащені гідрозатворами		Виробник: ARGON CENTRE, Україна
7	3	Стрічковий транспортёр	2	Довжина – 6 м; ширина – 0,5 м; регулювання швидкості	1,5	Виробник: 4Build, Україна
8	4	Гвинтовий насос	5	Продуктивність – 12 м ³ /год; для перекачування сусла та м'язги	2,2	Виробник: , Україна
9	12	Відцентровий насос	2	Продуктивність – 15 м ³ /год; корпус – AISI 304	3,0	Виробник: VITALS, Україна
10	5	Дозатор діоксиду сірки	18	Автоматичне дозування SO ₂ ; точність ±1%; електронне управління.	0,75	Виробник: ТОВ «Етатрон Україна»

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк
Змн.	Арк.	№ доквм.	Піппис	Лага		43

Закінчення таблиці 7.1

11	7	Дріжджанка	9	Циліндрична ємність 300 л; мішалка з мотор-редуктором; нержавіюча сталь AISI 304	1,1	Виробник: Стройторг сервіс, Україна
12	1	Бункер- живильник	1	Об'єм – 1000 л; живлення гроном; нержавіюча сталь	2,5	Виробник: Pellenc, Франція
13	6	Резервуар з мішалкою на 2000 л (Mixing Tank, Pressure Vessel)	9	Об'єм – 2000 л; матеріал – нержавіюча сталь AISI 304; мішалка з мотор-редуктором; швидкість обертання – 60 об/хв; робочий тиск – до 2,5 бар; сорочка для охолодження/нагріву	1,5–2,2 кВт	(Czech Brewery System) Чехія

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

8. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Контроль якості та безпеки готової продукції є важливою складовою частиною будь-якого виробничого процесу. Це система заходів, що включає в себе перевірку та оцінку всіх етапів виготовлення продукції, починаючи з отримання сировини і закінчуючи етапом упаковки готової продукції. Головна мета цього контролю — забезпечити високу якість кінцевого продукту та гарантувати його безпеку для споживачів.

Етапи контролю якості:

1. **Перевірка сировини:** На початкових етапах виробництва перевіряється якість сировини. Це може включати перевірку органолептичних характеристик, вмісту корисних або шкідливих елементів, а також відповідність стандартам безпеки та якості. Важливо, щоб усі компоненти відповідали технічним умовам та вимогам, що висуваються до кінцевого продукту.
2. **Процес виробництва:** Всі етапи виробництва здійснюються з урахуванням науково обґрунтованих технологічних процесів. Це включає контроль за температурними режимами, тривалістю технологічних операцій, а також постійну перевірку на предмет мікробіологічної та хімічної безпеки. Також важливо вчасно виявляти та усувати можливі відхилення в процесі виробництва [9]

Контроль безпеки продукції

Одним із важливих аспектів є контроль безпеки готової продукції, що включає в себе перевірку на наявність шкідливих домішок, таких як пестициди, важкі метали, токсичні речовини або бактерії. Для цього використовуються сучасні лабораторні методи, які дозволяють точно визначити відповідність продукції встановленим вимогам безпеки. Продукція повинна відповідати нормативним актам та стандартам, що регулюють безпеку харчових і інших споживчих товарів.

Лабораторні дослідження

Для забезпечення високої якості та безпеки продукції проводяться регулярні лабораторні дослідження. Вони можуть включати перевірку хімічного складу, мікробіологічну стабільність, а також тестування на наявність домішок, що можуть вплинути на якість та безпеку готової продукції. Лабораторні дослідження є важливою частиною системи контролю, що забезпечує високий рівень якості та безпеки продукції.

					Контроль якості і безпеки готової продукції	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		45

8.1. Основи системи управління якістю та безпеності харчової продукції

У сучасних умовах конкурентного ринку якість і безпеність харчової продукції є ключовими чинниками успіху підприємства. Виноробна продукція належить до категорії продуктів, які споживаються без додаткової обробки, тому контроль за її якістю та безпеністю повинен здійснюватися на всіх етапах технологічного процесу.

Система управління якістю базується на принципах стандартизації, простежуваності, документації та постійного вдосконалення виробничих процесів. У практиці виноробства найчастіше використовуються такі міжнародні системи:

- ISO 9001 — система управління якістю,
- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) — система аналізу небезпечних факторів і контролю в критичних точках,
- ISO 22000 — система управління безпеністю харчових продуктів, яка об'єднує принципи ISO 9001 та HACCP.

◆ Принципи HACCP, впроваджені на виноробному підприємстві:

1. Ідентифікація небезпечних чинників, які можуть виникати під час приймання сировини, ферментації, розливу, зберігання тощо.
2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) — наприклад, контроль температури бродіння, обробка тари, миття обладнання, фільтрація вина.
3. Встановлення критичних меж — для кожного параметра (наприклад, t° бродіння: 16–22 $^{\circ}\text{C}$).
4. Розробка системи моніторингу — ведення технологічного журналу, контроль якості сировини, санітарна перевірка.
5. Коригувальні дії у разі відхилення — наприклад, зупинка бродіння при температурному порушенні.
6. Верифікація системи — внутрішні аудити, лабораторний контроль.
7. Документація та облік — технологічні карти, протоколи перевірок, звіти лабораторій.

Впровадження системи ISO 9001

Інтеграція стандарту ISO 9001 у виробничий процес виноробного підприємства дозволяє структурувати внутрішні процедури, підвищити керованість процесами та забезпечити стабільність якості готової продукції. Стандарт передбачає чітке планування, розподіл відповідальності, формалізацію документації та регулярну оцінку ефективності виробничої діяльності.

Завдяки ISO 9001 підприємство досягає:

- прозорості технологічних процесів;
- узгодженості дій між підрозділами;

					Основи системи управління якістю та безпеності харчової продукції	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		46

- запровадження внутрішніх аудитів та аналізу результативності;
- системного підходу до вдосконалення якості.

Таким чином, ця система є ефективним інструментом управління, який підсилює конкурентні переваги підприємства на ринку.

Практичні інструменти забезпечення якості та безпечності:

Для досягнення високих стандартів якості виноробна компанія впроваджує комплекс практичних заходів, які охоплюють усі етапи виробництва — від приймання винограду до розливу продукції. Основні дії включають:

- організацію систематичного технічного й лабораторного контролю (аналіз сула, бродіння, готового вина);
- підтримання санітарно-гігієнічного режиму приміщень, обладнання та тари;
- використання виключно дозволених, сертифікованих інгредієнтів (дріжджів, стабілізаторів, мийних засобів);
- проведення інструктажів та навчань персоналу з дотримання вимог харчової безпеки;
- контроль документування на кожному етапі технологічного процесу.

Застосування таких методів дозволяє гарантувати споживачу не лише якість, а й повну безпечність готової продукції, відповідно до національних і міжнародних вимог.

					Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		47

8.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

В таблиці 8.1. представлено технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва Шардоне за Кахетинською технологією.

Таблиця 8.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниця виміру	Метод контролю	Норма або тех. показ.	Періодичність відбору проби	Відповідальний за аналіз
Виноград	Приймальний пункт	Масова концентрація цукрів г/дм ³ ; Масова концентрація титрованих кислот г/дм ³	Рефрактометр; Титрування;	180-220; 5-8 г/дм ³	Перед завантаженням партії	Технолог-хімік
М'язга після сульфитації	Виноматеріал	Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ ; рН.	Йодометричне титрування; рН-метр	до 40 мг/дм ³ , рН 3.2–3.6	Після додавання SO ₂	Технолог-хімік
Дріжджова суспензія	Підготовчий відділ	Кількість живих клітин, млн/см ³	Мікроскопія, культуральний метод	100-120 млн клт/см ³	Перед внесенням	Мікробіолог
М'язга під час мацерації	Бродильний резервуар	Температура, °С , рН.	Термометр; рН-метр	4–15°С; рН 3.2–3.6	Щодня	Технолог-хімік
М'язга під час бродіння	Бродильний резервуар	Масова концентрація цукрів г/дм ³ , густина; Об'ємна частка етилового спирту % Температура	Рефрактометр; Перегонка; Термометр.	180-220 г/дм ³ ; 9,5-14% 12-15°С	Щодня	Технолог-хімік
Виноматеріал після пресування	Цистерна	Масова концентрація цукрів, не більше г/дм ³ ; Об'ємна частка етилового спирту %	Рефрактометр; Перегонка;	До 3 мг/дм ³ 9,5-14%	Після сульфитації	Технолог-хімік

					Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага	48	

Продовження таблиці 8.1.

Вино матеріал у бочці	бочка	Температура; Мікрофлора; Органолептика	Термометр, візуально; Мікробіологічний; Органолептичний.	10–12 °С; 3 осадом Див. розділ 4	Раз на тиждень	Технолог, мікробіолог
Вино матеріал після витримки	Пляшка або резервуар	Органолептика, рН, Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ ; Об'ємна частка етилового спирту %	Дегустація; рН-метр; Йодометричне титрування; Аерометр.	10-12 °С рН 3.0–3.4 0,2-1,0 мг/л. 13-14 % об.	Перед розливом	Дегустаційна комісія, технолог

В таблиці 8.2. представлено метрологічне забезпечення контролю технологічного процесу

Таблиця 8.2. Метрологічне забезпечення контролю технологічного процесу

№ з/п	Стадія контролю	Найменування засобів вимірювання / ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Температура мацерації	Термометр рідинний скляний ТКП-60С (ТУ У 33.2-14307481-001:2005)	0...+50 °С	±0,5 °С
2	Температура бродіння	Термометр цифровий або ТПМ-4 (ГОСТ 28498-90 / ДСТУ 3888:2015)	0...+40 °С	±0,5 °С
3	Вміст цукрів	Рефрактометр ІРФ-454 Б2М (ГОСТ 18995.1-73 / ДСТУ ISO 2173:2007)	0...300 г/дм ³	±1 г/дм ³
4	Позазник кислотності (рН)	рН-метр цифровий рН-150МІ (ТУ У 33.2-14307481-002:2005)	рН 0...14	±0,05 рН

Закінчення таблиці 8.2.

5	Вміст загального SO ₂	Йодометричне титрування (ГОСТ 4517-87 / ДСТУ ISO 5522:2004)	0...100 мг/дм ³	±2 мг/дм ³
6	Кількість активних дріжджів	Мікроскоп МБІ-1, камера Горяєва (ДСТУ ISO 21527-1:2005)	0...200 млн кл/см ³	-
7	Температура дозрівання у бочках	Термометр рідинний ТКП-60С або термодатчик (ТУ У 33.2-14307481-001:2005)	0...+20 °С	±0,2 °С
8	Прозорість і чистота вина	Спектрофотометр УФ/Вид. СФ-56 (ДСТУ ISO 6885:2005)	Згідно з нормативами	-
10	Температура зберігання у пляшках	Термометр + гігрометр ВРМСМ-П (ДСТУ 3888:2015 / ТУ У 33.2-14308425-004)	5...15 °С / RH 60–75%	±0,5 °С / ±3% RH
11	Об'ємна частка етилового спирту	Пікнометр / ареометр типу АСП-3 (ДСТУ ISO 2448:2001)	6...20 об.%	±0,2 об.%

9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Виноробня є сучасним підприємством, яке приділяє велику увагу якості продукції, безпеці праці та охороні навколишнього середовища. Це підтверджується наявністю екологічного та санітарного паспортів, що демонструють дотримання екологічних стандартів і санітарних норм. Територія підприємства відповідає вимогам ДСП 173-96 щодо санітарно-захисних зон, озеленення та належного утримання території.

Заходи з охорони довкілля

Одним із ключових аспектів діяльності виноробні є впровадження заходів для мінімізації негативного впливу на довкілля. Підприємство здійснює очистку стічних вод за допомогою біологічних та механічних методів, що дозволяє знизити рівень забруднення до нормативних показників. Зменшення викидів в атмосферу досягається за рахунок встановлення фільтрувальних систем на вентиляційних установках для очищення повітря від пилу та парів хімічних речовин. Також виноробня утилізує тверді відходи виробництва, зокрема залишки винограду та осад, які використовуються для виготовлення добрив та кормових добавок. Важливим аспектом є впровадження енергозберігаючих технологій, які знижують споживання енергії та води. [8]

Аналіз джерел забруднення

Основними джерелами забруднення на підприємстві є стічні води, які містять органічні речовини та залишки хімічних реагентів, газові викиди в атмосферу (пари спирту та інші леткі органічні сполуки), а також тверді відходи — залишки винограду та осад від фільтрації. Стічні води виноробні мають високу концентрацію органічних сполук, які підлягають біологічному розкладу, а газові викиди мають низьку концентрацію летких органічних речовин, які можуть впливати на якість повітря в найближчих районах.

Способи очистки та утилізації

Підприємство застосовує комплексні методи очистки стічних вод, включаючи біологічну очистку за допомогою аеробних та анаеробних бактерій, що розкладають органічні речовини. Газові викиди проходять через фільтрацію та адсорбцію за допомогою активованого вугілля для зниження концентрації шкідливих речовин. Тверді відходи компостуються і використовуються як органічні добрива.

					Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		51

Управління водними ресурсами

Витрати води знижено завдяки лічильникам-витратомірам і дворівневим циклам промивання обладнання. Після біологічної та механічної очистки до 40 % стічної води повертається на технічні потреби (мийка підлог, полив зелених зон). Контроль якості води здійснюється щоквартально власною лабораторією та акредитованим зовнішнім центром.

Енергоефективність

Сонячні панелі (120 кВт) покривають до 55 % споживання електроенергії у теплий період.

Теплові насоси використовують тепло бродіння для підігріву санітарної води.

Підготовка персоналу з питань охорон докління

Обов'язкове навчання: кожний працівник проходить базовий курс «Основи екологічної безпеки» протягом першого місяця роботи; надалі - щоквартальні оновлення (сортування відходів, безпечне користування реагентами, дії у разі аварійних розливів).

1. Спеціалізовані тренінги: для технологів — мінімізація споживання води та енергії; для служби охорони праці — моніторинг викидів і ведення екологічної звітності.
2. Навчальні заходи «Екодень»: двічі на рік проводяться практичні тренування (відпрацювання сценаріїв розливу хімреагентів чи аварії на очисних спорудах).
3. Оцінка компетентності: щорічне тестування знань; цільовий показник — 100 % персоналу з оцінкою не нижче 85 %.
4. Програма заохочень: працівники, що ініціювали успішні екологічні покращення, отримують премію або додатковий день оплачуваної відпустки.
5. Комунікаційна платформа «Есо»: внутрішній портал з методичними матеріалами, відео та форумом для обміну ідеями.

Завдяки впровадженню комплексних заходів з захисту довкілля підприємство забезпечує безпечні умови для працівників і мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище. Використання сучасних технологій для очищення стічних вод, зменшення викидів в атмосферу та переробки відходів сприяє збереженню екологічного балансу та стійкому розвитку підприємства.

					Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження	Арк 52
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		

10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Проектована виноробня спеціалізується на виробництві високоякісних вин, поєднуючи традиції виноробства з передовими технологічними рішеннями. Одним із пріоритетних напрямків діяльності є забезпечення безпеки праці та охорони навколишнього середовища, що сприяє підвищенню ефективності виробництва та збереженню здоров'я працівників.

На підприємстві існують різні небезпечні чинники, пов'язані з виробничим процесом. Серед них виділяються механічні ризики, такі як робота з обладнанням із рухомими частинами (дробарки, преси, насоси), які можуть спричинити травми при неправильній експлуатації. Хімічні ризики включають використання хімічних речовин для санітарної обробки обладнання та стабілізації вина, що може призвести до отруєнь або опіків. Електричні ризики виникають при експлуатації потужного електрообладнання, що вимагає дотримання правил електробезпеки. Також є термічні ризики, оскільки процеси пастеризації та дистиляції пов'язані з високими температурами. Додатково робота машин і механізмів створює шумове та вібраційне навантаження, що може негативно впливати на здоров'я працівників.

Для мінімізації впливу цих небезпечних чинників на виноробні впроваджено низку заходів з охорони праці та техніки безпеки. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту, зокрема спецодягом, захисними окулярами, рукавицями та засобами захисту органів дихання. Небезпечне обладнання оснащується захисними огорожами та сигналізацією. Регулярно проводиться технічний огляд обладнання для запобігання аваріям. Особлива увага приділяється навчанню персоналу правилам безпечної роботи з обладнанням і хімічними речовинами. Робочі місця організовані з урахуванням ергономічних вимог і зниження рівня шуму.

Аналіз динаміки нещасних випадків на підприємстві показує, що кількість травм поступово зменшується, що свідчить про ефективність впроваджених заходів з охорони праці. Усі випадки травматизму документуються, складаються акти за формою Н-1 і проводяться службові розслідування. Документація включає протоколи розслідувань, накази про усунення порушень та плани дій для запобігання подібним інцидентам у майбутньому.

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		53

Працівники виноробні проходять кілька видів інструктажів з охорони праці. Вступний інструктаж проводиться з усіма новоприйнятими працівниками перед початком роботи. Первинний інструктаж на робочому місці здійснюється перед початком самостійної роботи. Повторний інструктаж проводиться кожні шість місяців для всіх працівників.

Позаплановий інструктаж здійснюється при зміні технологічних процесів, після нещасних випадків або порушень правил безпеки. Цільовий інструктаж проводиться при виконанні разових робіт, які не передбачені посадовими обов'язками.

Інструктажі на робочому місці проводяться технологом або майстром ділянки. Первинний інструктаж здійснюється перед початком роботи, повторний — кожні шість місяців, позаплановий та цільовий — за необхідності. Усі інструктажі фіксуються в журналі реєстрації з обов'язковими підписами інструктуючого та працівника. [12]

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Піппис	Лага		54

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено технологічний проєкт цеху з переробки винограду сорту Шардоне для виробництва білого сухого вина спеціального типу за кахетинською технологією. Це дослідження об'єднало традиційні методи виноробства з сучасними підходами до організації виробничого процесу, контролю якості та дотримання вимог безпечності харчової продукції.

На основі проведеного аналізу зроблено такі висновки:

Обґрунтовано доцільність використання Кахетинської технології для виробництва білого сухого вина із сорту Шардоне. Тривалий контакт суслу зі шкіркою, м'якоттю та насінням дозволяє отримати вино з глибоким кольором, насиченим ароматом та вираженою таніновою структурою.

Розроблено план виробничого цеху, що включає раціональне розміщення обладнання, забезпечує ефективний виробничий процес і відповідає санітарно-гігієнічним нормам. Проведено розрахунки кількості та потужності необхідного обладнання для реалізації повного циклу переробки.

Визначено технологічні режими основних етапів виробництва
Мацерація відбувається при температурі 4–15 °С протягом 5 діб із додаванням етиленгліколю, що сприяє екстракції фенольних сполук і ароматичних компонентів зі шкірки ягід. Бродіння, при температурі 12–15 °С протягом 10 діб, з активними дріжджами *Saccharomyces cerevisiae*, що забезпечує стабільний перебіг процесу та розвиток бажаного аромату. Витримка, яка проводиться в дубових бочках при температурі 16–18 °С протягом 9 місяців, що дозволяє гармонізувати структуру напою, сформувати складний ароматичний букет і покращити органолептичні властивості.

Проаналізовано хімічні, мікробіологічні та органолептичні характеристики сировини і готового вина, що підтверджує ефективність обраної технології для створення конкурентоспроможного продукту.

Особливу увагу приділено *біодинамічному підходу* який не лише сприяє екологічному виноробству, але й надає продукту глибший зв'язок із природою, підвищує терруарність та стійкість смаку. Результати досліджень та світова практика підтверджують: біодинамічні вина можуть мати більш виразну органолептику та покращену здатність до витримки.

Проведений аналіз дозволив не лише оцінити переваги кахетинської технології в умовах малого виробництва, а й сформувати комплексну модель організації виноробного процесу з урахуванням стандартів якості (НАССР, ISO 9001), вимог технохімічного контролю та економічної ефективності. Результати дослідження можуть бути використані для практичної реалізації невеликого цеху з виробництва помаранчевих вин, а також як база для подальших наукових досліджень у сфері натурального виноробства.

					Загальні висновки	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		55

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вина. Загальні технічні умови: ДСТУ 4806:2007. [Чинний від 2007-05-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 14 с. (Національний стандарт України).
2. Виноград свіжий технічний. Загальні технічні умови: ДСТУ 2366:2009. [Чинний від 2010-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 9 с. (Національний стандарт України).
3. Дріжджі винні. Технічні умови: ДСТУ 7455:2013.2013.12 с. (Розробники: Авідзба А., д-р с.-г. наук; Бур'ян Н., д-р техн, наук; Дернова О.; Загоруйко В., д-р техн, наук (науковий керівник); Іванова О., канд. техн, наук; Кравченко Н.; Кішковська С., д-р техн, наук; Танащук Т., канд. техн, наук; Ткаченко М., канд. техн, наук).
4. ДСТУ 4112.25-2002. Вина і виноматеріали. Метод визначання діоксиду сірки. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспожстандарт України, 2002. 14 с.
5. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга:(ISO 22000:2018, IDT). – 2019.20 с. (Розробник: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)).
6. Дипломне проектування: Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» на пряму підготовки 6.0951701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.Є. Мелетьєв, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2010.53 с.
7. Закон України від 16 червня 2005 р. № 3043-VI. Про виноград та виноградне вино. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 37. Ст. 373.
8. Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. Про охорону праці. Чинна редакція 04.04.2025. Стаття 13-26. Розробник: Верховна Рада України. 2025. 21 с.
9. Закон України від 22 липня 2014 р. № 1602-VII. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Відомості Верховної Ради України. 2014. № 41–42. С. 2024.
10. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник. / За ред. С.В. Іванова. – Київ: НУХТ, 2012. 487 с. (Іванов С.В. та ін.).
11. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс]. Київ: НУХТ, 2024.62 с. (КочубейЛитвиненко О.В., Пухляк А.Г., Юрчак В.Г., Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Куц А.М., Бабенко В.І., Харченко Є.І., Гаїцук О.І., Гусятинська Н.А., Крижанівський СЙ., Носенко Т.Т.).

					Список використаної літератури	Арк
Змн.	Арк.	№ локум.	Пілпис	Лага		56

- 12.Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» дипломного проекту... Київ: НУХТ, 2014. 67 с. (Гуць В. С., Коваль О. А.).
- 13.Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 8–9 жовтня 2015 р.) / ред. Г.Д. Братченко, Т.М. Бузила. – Одеса: ОДАТРЯ, 2015. 237 с.
- 14.Наказ МНС України від 26. 11.2012 № 1351. "Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва". Офіційний вісник України. 2013. № 99. Ст. 4021.
- 15.Основи промислового будівництва та санітарної техніки [Електронний ресурс]: конспект лекцій... Київ: НУХТ, 2012. 120 с. <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/55.08.pdf> (Гуць В. С., Євтушенко О. В.).
- 16.Особливості переробки винограду. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень-травень 2022 р. Київ: НУХТ, 2022. Ч.1. С.159. (Вітковська О., Бабич І.М., Бондар М.В.).
- 17.Технології продуктів спиртового бродіння. Модуль 4. Технологія вина із винограду [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсової роботи для здооувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти / уклад. А.М. Куц, М.В. Білько, І.М. Бабич, В.Л. Прибильський. Київ.:НУХТ, 2023. 69 с.
- 18.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.
- 19.Технологія вина: методичні вказівки до подання умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів спеціальності 7.091704 «Технологія бродильних виробництв і виноробства», спеціалізації 7.091704.2 «Виноробство» денної та заочної форм навчання / уклад. Н.Я. Гречко, О.С. Луканін, В.Л. Прибильський та ін. Київ: НУХТ, 2002. 32 с. (№ 6045).
- 20.Хімія і біохімія вина: підручник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. А.І. Українця; В.А. Домарецький, В.О. Маринченко, М.В. Білько та ін. Київ: НУХТ, 2007. 261 с.

					Список використаної літератури	Арк
Змн.	Арк.	№ доквм.	Піліпис	Лата		57