

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

« » червня 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **«Проект цеху переробки винограду для виготовлення шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону потужністю 1.5 тис тон за сезон»**

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

Кудіна Вікторія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

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

(підпис)

Рецензент Подобій Олена Валеріївна
(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Вікторія КУДІНА
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____ Анатолій КУЦ

21 березня 2022 року

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

_____ Кудіна Вікторія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виготовлення шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону потужністю 1.5 тис тон за сезон

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31 березня 2022 року № 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 31 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Норми технологічного проектування.

2. Сорти винограду: Піно Грі, Аліготе.

3. Потужність цеху 1,5 тис. т винограду за сезон.

4. Обґрунтування теруару Одеського регіону, його особливостей та винограду.

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

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш (А3)

Демонстраційний плакат – 1 аркуш (А3)

6. Дата видачі завдання 21 березня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	11.04.22-08.05.22	Виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів та режимів		
3.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.05.22-14.05.22	Виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	1-а атестація	15.05.22	Виконано
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.22-21.05.22	Виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	22.05.22-24.05.22	Виконано
9.	Охорона праці	25.05.22-27.05.22	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.22-30.05.22	Виконано
	2-а атестація	31.05.22	Виконано
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.22-08.06.22	Виконано
12.	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	09.06.22-14.06.22	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	17.06.22	

Здобувач

Вікторія КУДІНА

Керівник роботи, доцент

Ірина БАБИЧ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційною роботою передбачено виробництво шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону.

Метою даної роботи є обґрунтування вибору сортів винограду, які вирощуються в Одеській області, а головне проаналізувати теруар цієї області.

З цією метою передбачено використання двох сортів винограду, а саме Аліготе і Піно сірій (Піно Грі).

Розроблена принципова технологічна схема виготовлення шампанських виноматеріалів. В технологічному процесі використано валкову дробарку з гребневідокремленням, це дає змогу отримати якісний виноматеріал і м'яку переробку. Використання мембранного преса дає можливість отримати якісне сушло і збільшити його вихід з 50 дал/т до 60 дал/т. Використання АСД для бродіння знижує вартість приготування розводки у великих кількостях, дає більш глибоке виброджування цукрів і підвищує якість виноматеріалів.

Наведені вимоги до основних та допоміжних матеріалів при виробництві шампанських виноматеріалів.

Виконані технологічні розрахунки та розроблена схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва.

Робота складається з графічної частини і пояснювальної записки, яка викладена на 56 сторінки. Графічна частина являє собою креслення апаратурно-технологічної схеми та демонстраційного плакату виконані на 2 аркушах формату А3.

Ключові слова: виноград, теруар, подрібнення, пресування, освітлення, дріжджі, бродіння, сульфитація, шампанський виноматеріал, Одеський регіон.

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

ANNOTATION

Qualification work provides for the production of champagne wine materials, taking into account the peculiarities of the Odessa region.

The purpose of this work is to substantiate the choice of grape varieties grown in the Odessa region, and most importantly to analyze the terroir of this region.

For this purpose, the use of two varieties of grapes, namely Aligote and Pinot Gris (Pinot Gris).

The basic technological scheme of production of champagne wine materials is developed. The process uses a roller crusher with comb separation, which allows to obtain high-quality wine material and soft processing. The use of a membrane press makes it possible to obtain a quality wort and increase its yield from 50 dal / t to 60 dal / t. The use of ASD for fermentation reduces the cost of preparation of wiring in large quantities, gives a deeper fermentation of sugars and improves the quality of wine materials.

The requirements to the main and auxiliary materials in the production of champagne wine materials are given.

Technological calculations have been performed and a scheme of technochemical and microbiological control of production has been developed.

The work consists of a graphic part and an explanatory note, which is set out on 56 pages. The graphic part is a drawing made on 2 sheets of A3.

Key words: grapes, terroir, grinding, pressing, lighting, yeast, fermentation, sulfitation, champagne wine material, Odessa region.

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

ANNOTATION

Le travail de qualification prévoit la production de matériaux de vin de champagne, en tenant compte des particularités de la région d'Odessa.

Le but de ce travail est d'étayer le choix des cépages cultivés dans la région d'Odessa, et surtout d'analyser le terroir de cette région.

A cet effet, l'utilisation de deux variétés de raisins, à savoir Aligote et Pinot Gris (Pinot Gris).

Le schéma technologique de base de la production des matériaux de vin de champagne est développé. Le processus utilise un broyeur à rouleaux avec séparation en peigne, ce qui permet d'obtenir du vin de haute qualité et un traitement doux. L'utilisation d'une presse à membrane permet d'obtenir un moût de qualité et d'augmenter son rendement de 50 dal/t à 60 dal/t. L'utilisation d'ASD pour la fermentation réduit le coût de préparation du câblage en grande quantité, donne une fermentation plus profonde des sucres et améliore la qualité des matériaux du vin.

Les exigences aux matériaux principaux et auxiliaires dans la production de matériaux de vin de champagne sont données.

Des calculs technologiques ont été effectués et un schéma de contrôle technochimique et microbiologique de la production a été élaboré.

L'ouvrage se compose d'une partie graphique et d'une note explicative, qui s'étale sur 56 pages. La partie graphique est un dessin du schéma hardware-technologique et une affiche de démonstration réalisée sur 2 feuilles de format A3.

Mots clés: raisins, terroir, foulage, pressurage, éclairage, levure, fermentation, sulfitation, matière viticole champenoise, région d'Odessa.

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

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	8
1	СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	10
	1.1 Структура підприємства	10
	1.2 Режими роботи.....	10
2	ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ТА РЕЖИМІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ШАМПАНСЬКИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ	11
	2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції	11
	2.2 Принципова технологічна схема	12
	2.3 Аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва... ..	13
	2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми	23
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	24
	3.1 Характеристика проекрованої продукції	24
	3.2 Характеристика сировини	25
	3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів	31
4	ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	32
5	РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	39
6	ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	43
7	ОХОРОНА ПРАЦІ	47
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	54
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55

					Проект цеху пререробки винограду для виготовлення шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону потужністю 1.5 тис тон за сезон		
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата			
Розроб.		Кудіна В.В.			Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.		Бабич І.М.			К	Р	1
Н. контр.					ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА		
Затв.		Квц А.М.			НУХТ ННІХТ ТБ-4-8		

ВСТУП

В кваліфікаційній роботі розглядається переробка винограду для виробництва шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону.

Згідно існуючого районування, на території України виділено 15 виноградарських зон (макрозон), які є основою для сорторайонування, і 58 природновиноградарських районів (мікрозони). Зокрема, в Одеській області нараховується 3 макрзони і 16 мікрозон. В Одеській області спроби досконалого вивчення теруару своїх виробництв спостерігалися на виноробних підприємствах — винзавод "Шабо", ТМ "Вина Гулієвих", ТМ "Колоніст".

В Одеському регіоні державна підтримка розвитку терруарного виноробства закладена в регіональну програму "Виноградарство і виноробство Одещини на 2013—2025 роки". Програма довгострокова, розрахована на період до 2025 року.

До складових терруару ще додається генетична пам'ять людей, які протягом багатьох років історично вирощують виноград та роблять вино у певному регіоні.

У Придунайській Бессарабії вино починали робити ще за часів Стародавньої Греції, а потім римляни (адже Придунайська Бессарабія якраз знаходиться у межах Римської Імперії), а потім і болгари-колоністи, які переселились на ці землі ще на початку 19 століття та зберегли й розвинули традиції фракійських виноробів.

Ґрунти. У ґрунтовому покриві Причорноморської низовини переважають південні малогумусні чорноземи. Ґрунти різноманітні. Розміщення їх має добре виражений зональний характер. У північно-західній частині області поширені опідзолені чорноземи, у степовій зоні — мало гумусні чорноземи і темно-каштанові слабо солонцюваті ґрунти. Ґрунти району мають добру структурну будову і при застосуванні правильних агротехнічних методів обробітку та зрошення дають стійкі високі врожаї. Ґрунтово-кліматичні умови, теплий клімат і приморське положення — сприяють розвитку виноробства.

Плантації винограду зростають на суглинкових ґрунтах, багатих на мінерали, з глибокими покладами вапняку. Ґрунти тут дуже насичені, і найкраще зростають на таких ґрунтах червоні бордоські сорти винограду — Каберне і Мерло. Насичені ґрунти дають червоному винограду гарний колір, багато танінів та насичують повнотілі ягоди мікроелементами. Саме з таких плантацій виробляють асамбляж "Каберне-Мерло" категорії "Висока гама". (Асамбляж — це змішування різних виноматеріалів одного року врожаю та, як правило, з однієї ділянки виноградника). Ґрунти є однією з найважливіших, але не достатніх складових великого вина. Саме поєднання дорослих виноградників з досить глибоким корінням (плантаціям Каберне та Мерло уже 20 років), з ручною обробкою виноградників (яка передбачає навмисне зниження врожаю шляхом зменшення кількості грон на лозі) та з унікальною технологією ферментації

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

цілих ягід у дубових 100-літніх кюве об'ємом від 3000 до 7000 літрів і дають змогу виробляти вина такого високого рівня як “Каберне-Мерло”.

Клімат. Клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від +7,7° – на півночі області до +11,1° – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. Природні умови сприятливі для вирощування винограду. В південній частині широко розвинуто виноградарство і виноробство (більше 80 тис. га виноградників). Весна зазвичай коротка. Перша половина часто прохолодна, друга - тепла. Прогрівання ґрунту йде повільно. Нерідко бувають пізні весняні заморозки. Літо тривале, жарке. Вегетаційний період триває 185-190 днів, сума активних температур становить від 3250 °С (в східній частині) до 3500 °С (на заході). Близькість моря обумовлює порівняно велику тривалість безморозного періоду. У південній частині Білгород-Дністровського району він досягає 215 днів.

Осінь своєю помірністю і постійністю сприяє визріванню винограду. Його малосніжна, але в окремі роки спостерігаються різкі зниження температури повітря. Абсолютний мінімум в Одеській області - 27 °С.

На півдні Одеська область своєю окраїною виходить до Чорного моря. Довжина морських і лиманних узбереж від гирла ріки Дунай до Тилигульського лиману досягає 300 км. По території області протікає чимало річок. Північну її частину займають басейни Савранки і Кодими – правих приток Південного Бугу, що дозволяє отримувати високоякісні столові вина, зокрема червоні.

Актуальністю даної теми є те, що за останні декілька десятиріч виробництво України перетворилося із кустарного промислу в передову добре розвинуту промислову галузь, яка на основі нових розробок і впровадження промислових технологій, високоефективного обладнання, автоматизації і комп'ютеризації виробництва продовжує розвиватися далі.

Мета кваліфікаційної роботи досягається через поставлені завдання – впровадження обладнання, що забезпечить доцільну технологію з мінімальними втратами, проектування цеху згідно чинних норм, розташування обладнання та ліній виробництва згідно їх характеристик.

Наведені вимоги до основних та допоміжних матеріалів при виробництві шампанських виноматеріалів. Виконані технологічні розрахунки та розроблена схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва.

Пояснювальна записка складається з 56 сторінок формату А4. Графічна частина складається з 2 аркушів апаратурно – технологічної схеми та демонстраційного плакату формату А3.

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

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.2. Структура підприємства

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху переробки винограду для виготовлення шампанських виноматеріалів з урахуванням особливостей Одеського регіону потужністю 1,5 тис.т винограду за сезон. Цех складається з:

- дробильно-пресового відділення;
- настійно-відстійного відділення;
- бродильного відділення.

Також в приміщенні цеху розміщені такі ділянки: кабінет начальника цеху, лабораторія, дегустаційна зала, матеріальний склад, два санвузли, дві побутові кімнати, кімната для відпочинку.

До допоміжних споруд підприємства відноситься котельня, водоочисні споруди та майстерня.

Відвантаження та вивантаження продукції на підприємстві здійснюється автотранспортом.

1.2. Режим роботи цеху

Виробництво виноматеріалів здійснюється в одну зміну по 10 годин 7 днів на тиждень.

Режим роботи цеху переробки винограду наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1. – Режим роботи цеху

Відділення	Початок роботи, год	Кінець роботи, год	Тривалість робочого часу, год
Дробильно-пресове	8 ⁰⁰	19 ⁰⁰	11
Настійно-відстійне	8 ⁰⁰	19 ⁰⁰	11
Бродильне	8 ⁰⁰	22 ⁰⁰	14
Зберігання виноматеріалів	8 ⁰⁰	19 ⁰⁰	11
Керівництво цеху	8 ⁰⁰	19 ⁰⁰	11
Допоміжні	8 ⁰⁰	19 ⁰⁰	11

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА

2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції

Асортиментом проектованої продукції у кваліфікаційній роботі є шампанські виноматеріали Піно Грі та Аліготе.

Такий вибір обґрунтовано популярністю цих сортів у нашій країні, яскравістю сортових особливостей та достатнім обсягом їх культивування на території Одеського регіону .

Асортимент проектованої продукції наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент проектованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості, %	Річне виробництво, дал
Шампанські виноматеріали, в тому числі з сортів:	100	84450,0
Піно Грі	50	42225,0
Аліготе	50	42225,0

					ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2.2 Принципова технологічна схема виробництва

Принципово-технологічна схема виготовлення шампанських виноматеріалів наведена на рис.2.1.

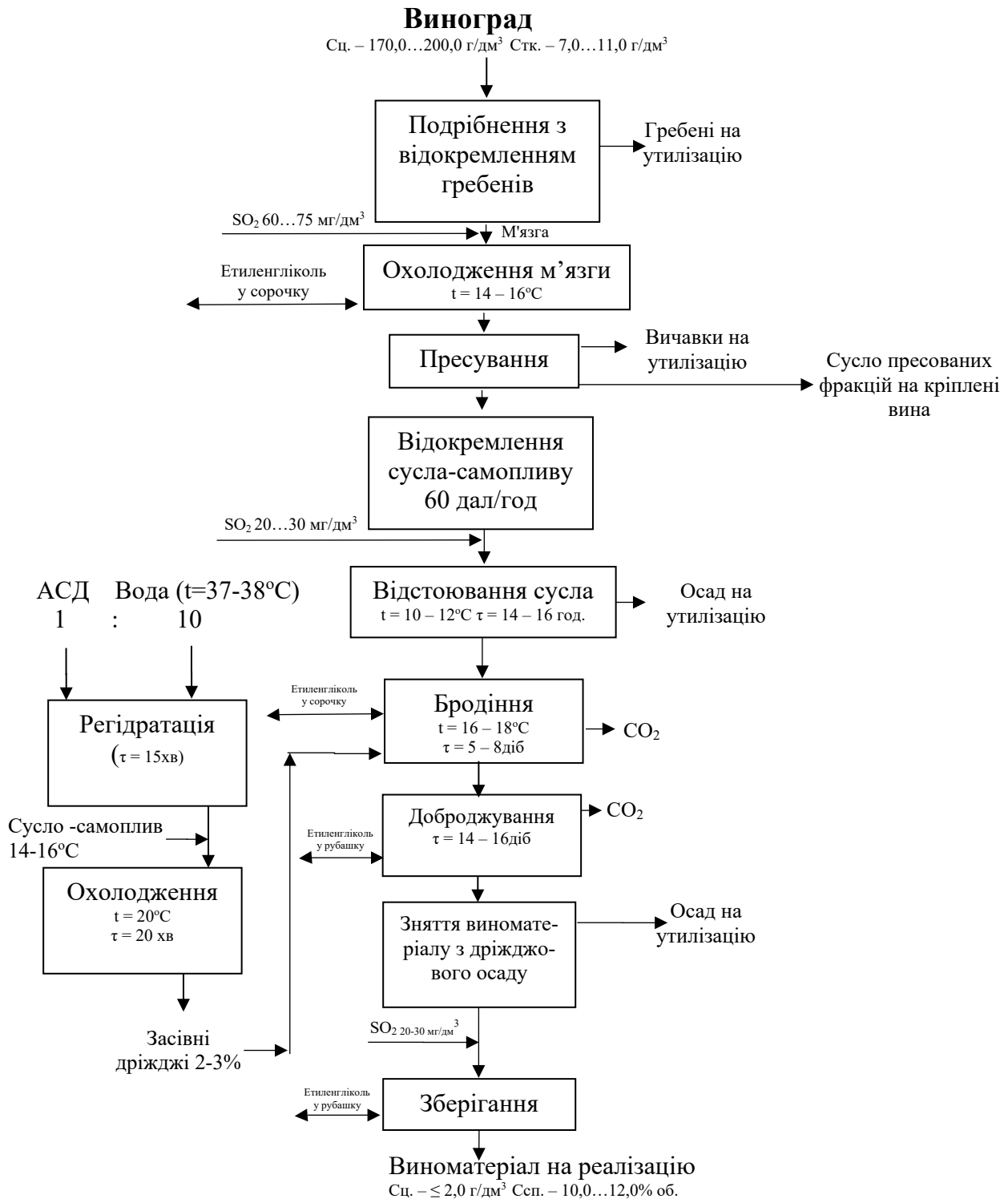


Рисунок 2.1- Принципово-технологічна схема виготовлення шампанських виноматеріалів

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

2.3 Аналіз та вибір способів і режимів

Технологія одержання шампанських виноматеріалів включає такі стадії:

- Приймання винограду
- Подрібнення
- Відокремлення сусла самопливу, пресування м'язги
- Освітлення сусла
- Бродіння сусла
- Доброджування
- Зняття з осадів
- Зберігання виноматеріалів

В Одеському регіоні державна підтримка розвитку терруарного виноробства закладена в регіональну програму "Виноградарство і виноробство Одещини на 2013—2025 роки". Програма довгострокова, розрахована на період до 2025 року. На першому етапі (2013—2015 рр.) передбачається проведення техніко-економічного та екологічного обґрунтування розміщення виноградників, виготовлення ампелоекологічних карт території області та схем оптимального розташування сортів винограду, встановлення постійного моніторингу виноградних насаджень, створення та ведення кадастру виноградників, проведення робіт по розкорчуванню малопродуктивних старих виноградників та посадці молодих насаджень.

До складових терруару ще додається генетична пам'ять людей, які протягом багатьох років історично вирощують виноград та роблять вино у певному регіоні.

У Придунайській Бессарабії вино починали робити ще за часів Стародавньої Греції, а потім римляни (адже Придунайська Бессарабія якраз знаходиться у межах Римської Імперії), а потім і болгари-колоністи, які переселились на ці землі ще на початку 19 століття та зберегли й розвинули традиції фракійських виноробів.

Ґрунти. У ґрунтовому покриві Причорноморської низовини переважають південні малогумусні чорноземи. Ґрунти різноманітні. Розміщення їх має добре виражений зональний характер. У північно-західній частині області поширені опідзолені чорноземи, у степовій зоні – мало гумусні чорноземи і темно-каштанові слабо солонцюваті ґрунти. Ґрунти району мають добру структурну будову і при застосуванні правильних агротехнічних методів обробітку та зрошення дають стійкі високі врожаї. Ґрунтово-кліматичні умови, теплий клімат і приморське положення – сприяють розвитку виноробства.

Плантації винограду зростають на суглинкових ґрунтах, багатих на мінерали, з глибокими покладами вапняку. Ґрунти тут дуже насичені, і найкраще зростають на таких ґрунтах червоні бордоські сорти винограду – Каберне і Мерло. Насичені ґрунти дають червоному

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

винограду гарний колір, багато танінів та насичують повнотілі ягоди мікроелементами. Саме з таких плантацій виробляють асамбляж “Каберне-Мерло” категорії “Висока гама”. (Асамбляж – це змішування різних виноматеріалів одного року врожаю та, як правило, з однієї ділянки виноградника). Ґрунти є однією з найважливіших, але не достатніх складових великого вина. Саме поєднання дорослих виноградників з досить глибоким корінням (плантаціям Каберне та Мерло уже 20 років), з ручною обробкою виноградників (яка передбачає навмисне зниження врожаю шляхом зменшення кількості грон на лозі) та з унікальною технологією ферментації цілих ягід у дубових 100-літніх кюве об’ємом від 3000 до 7000 літрів і дають змогу виробляти вина такого високого рівня як “Каберне-Мерло”.

Клімат. Клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від +7,7° – на півночі області до +11,1° – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. Природні умови сприятливі для вирощування винограду. В південній частині широко розвинуто виноградарство і виноробство (більше 80 тис. га виноградників) . Весна зазвичай коротка. Перша половина часто прохолодна, друга - тепла. Прогрівання ґрунту йде повільно. Нерідко бувають пізні весняні заморозки. Літо тривале, жарке. Вегетаційний період триває 185-190 днів, сума активних температур становить від 3250 °С (в східній частині) до 3500 °С (на заході). Близькість моря обумовлює порівняно велику тривалість безморозного періоду. У південній частині Білгород-Дністровського району він досягає 215 днів.

Осінь своєю помірністю і постійністю сприяє визріванню винограду. Його малосніжна, але в окремі роки спостерігаються різкі зниження температури повітря. Абсолютний мінімум в Одеській області - 27 °С.

На півдні Одеська область своєю окраїною виходить до Чорного моря. Довжина морських і лиманних узбереж від гирла ріки Дунай до Тилигульського лиману досягає 300 км. По території області протікає чимало річок. Північну її частину займають басейни Савранки і Кодими – правих приток Південного Бугу, що дозволяє отримувати високоякісні столові вина, зокрема червоні.

Отже, з вище наведеного сировина база Одеського регіону підходить для отримання шампанських виноматеріалів.

Приймання винограду

До 1 серпня спеціальна комісія визначає величину майбутнього урожаю і валового збору винограду, на основі чого уточнюється план переробки винограду, графік його збору і прийомки на переробку.

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

В зв'язку з цим завершують підготовку до сезону виноробства технологічних ємкостей, виробничих приміщень, технологічного, загальнозаводського і допоміжного обладнання, а також транспортних засобів. Масовий збір винограду для промислової переробки починається при досягненні ним технічної зрілості в суху, теплу погоду, температура не менше 16 °С. Починають збирати не раніше 6 годин ранку. Виноград збирають по ділянкам і мікро ділянкам, бригадами 6-9 чоловік. Попереду йдуть кваліфіковані збиральники, які збирають некондиційний виноград. Далі йдуть робітники, які збирають весь виноград. Час від збору до переробки не повинен перевищувати 4 години. На ділянках використовують секатори, спеціальні ножиці. На ділянках є ваги. Кондиції Аліготе, Піно Грі: вміст цукру не менше $-170...210 \text{ г/дм}^3$; титрована кислотність 7- 9 мг/дм^3 . Збирачі обережно зрізають його в корзини або відра, з яких потім висипають в транспортну тару: автомобільні контейнери («лодки»). Транспортну тару, в якій доставляють виноград щоденно миють гарячою і холодною водою.

При збиранні винограду необхідно уникати усякого небажаного розвитку сторонніх мікроорганізмів на винограді, що може забезпечити тільки швидким транспортуванням. Необхідно уникати також подрібнення винограду безпосередньо на виноградниках як повного так і часткового, що проводять з цілю зменшення об'єму зібраного винограду при перевезенні. Необхідно уникати надмірного ущільнення кетягів у транспортних ємностях великої висоти, особливо якщо виноград вже хворіє на плісняву. Виноград необхідно привозити швидко і одразу після збирання врожаю.

Не рекомендують залишати зібраний виноград на багато годин під сонцем чи дощем.

Виноград повинен бути доставлений на завод не пізніше, ніж через 4 години після його збору, так як витікший з пошкоджених ягід сік легко зброджується і закисає. Доставлений на винзавод виноград приймають по кількості і якості. Кількість кожної партії перевіряють на автоматичних вагах, а якість за допомогою аналізів. Перевіряють сорт, ступінь пошкоджень і наявність цілих ягід, а за допомогою хімічного аналізу визначають вміст цукрів і титруєму кислотність. Виноград, який пройшов перевірку на якість, приймається на переробку і вивантажується із транспортних засобів у бункер-живильник, звідки він рівномірно подається на подрібнення. Розвантажувати виноград краще всього з причепів з кузовом, що перевертається. Приведені вище рекомендації слід враховувати і при машинному прибиранні винограду, коли ягоди повинні залишатися цілими. Цей спосіб збору урожаю відповідає вимогам екології, оскільки ягоди залишаються не роздавленими, гребені не розриваються, листя і їх черешки повністю віддаляються. Машинне прибирання має ту перевагу перед прибиранням уручну, що дозволяє регулювати збір залежно від можливості винного заводу і, отже, в кращих умовах переробляти виноград. Приймання винограду в бродильне відділення можна проводити різними способами

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

залежно від потужності виноробного заводу. При цьому усе більш наполегливими вимогами з точки зору економіки стають механізація і автоматизація операцій. В той же час переробляти виноград потрібно по тих же загальних принципах, тобто швидко, але без грубих і різких прийомів. Найчастіше виноград переміщається в прийомний бункер під дією сили тяжіння. З бункера за допомогою шнекового транспортера виноград рівномірно подається в дробарку. Для запобігання розриву шкірки і гребенів гвинт шнека повинен обертатися повільно. Щоб підвищити продуктивність транспортера, краще збільшити діаметр гвинта, чим швидкість його обертання.

Якщо на переробку одночасно поступає декілька сортів, їх розвантажують в окремі прийомні бункери. Ємність кожного бункера повинна бути такою, щоб виноград знаходився в ньому не більше 30 хв [9].

Подрібнення винограду

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

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

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

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

При переробці винограду на шампанські виноматеріали подрібнення і пресування проводять в якомога коротший термін, щоб максимально зменшити контакт суслу з киснем

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

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

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

У кваліфікаційній роботі для подрібнення винограду та відділення гребенів запропоновано використання гребеневідокремлювача-дробарки, так як при її використанні подрібнення виноградних ягід відбувається в найменш інтенсивному механічному режимі, що дозволяє запобігти сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід у сусло зі шкірки екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вина.

Дробарка такого типу, залежно від технологічних вимог, здатна проводити:

- відділення гребенів і подрібнення;
- тільки відділення гребенів;
- тільки подрібнення винограду без відділення гребенів.

У м'язгу із дозаторів подається розчин метабісульфіту калію, який використовується для сульфитації м'язги. Він забезпечує мікробіологічну стійкість (антибактеріальна дія) виноградного сусла та має антиоксидантну дію.

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

Отримана м'язга за допомогою гвинтового насоса потрапляє на охолодження до теплообмінника типу «труба в трубі». Температура м'язги на виході із теплообмінника становить 10...12 °С. Охолодження м'язги проводять для попередження небажаного заброджування дикими дріжджами, які знаходяться на виноградній шкірці. Потужності насосу вистачає і на те, щоб перекачати охолоджену м'язгу на пресування.

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

Відокремлення сусла-самопливу, пресування м'язги

В останні роки з масовим поширенням у світі мембранних пресів для переробки винограду по-білому способу відпала потреба в будь-яких стікачах - шнекових або камерних. Винороби світу стали всюди використовувати це технологічне обладнання для отримання високоякісного сусла.

Конструкція сучасних пресів дозволяє отримувати до 60 дал / т сусла найбільш цінної фракції, а потім 10 – 20 дал / т високоякісного сусла пресових фракцій. При цьому зміст суспензій в суслі не перевищує 1,5%, що в 15 – 20 разів менше, ніж в суслі шнекових пресів. Таким чином, у сучасних виноробів відкрилися цілком нові можливості переробки винограду.

Мембранний прес представляє собою обертовий барабан з нержавіючої сталі, у середині якого є гнучка мембрана з щільного клейончастого матеріалу. У стінах барабана є зливні отвори через які виходить сусло, коли барабан повертається вниз. Максимально допустимий тиск – 0,28 МПа, робочий тиск пресування – 0,18 МПа.

Коли самовільно сусло припиняється стікати, а прес заповнюється приблизно на 2 – 2,5 обсягу за рахунок відділення близько 55% сусла-самопливу, включається повітряний компресор і під мембрану накачується повітря.

Мембрана пресує збіднену мезгу. Періодично тиск скидається, а прес обертається вліво-вправо з метою ворошіння м'язги. Цикл пресування займає 1,5 – 2 год. Потім прес відкривається і вичавки надходить на стрічковий або шнековий транспортер. Розвантажується прес протягом 20 – 25 хвилин.

Мембрана, роздуваючись, пресує виноградну масу. Сусло, що виділяється з маси, через спеціальні фільтруючі канали і зливні отвори відводиться з преса в сусло збірник, розташований під пресом, звідки насосом перекачується на освітлення. Сусло збірники розташовані на колесах і в процесі обслуговування преса легко переміщуються. В пневматичних пресах залежно від виду сировини, що переробляється використовуються два типи барабанів. При переробці на білі вина, де неприпустимо окислення сусла киснем повітря, використовуються суцільні барабани (відбір сусла виробляється всередині барабана через фільтруючі канали). Такі преси називаються «закритими».

Періодично тиск повітря в мембрані скидається. Після скидання тиску барабан приводиться в обертання, в цей проміжок часу проводиться ворошіння виноградної маси. Потім знову поступово підвищують тиск, але вже до більш високого рівня. Далі знову скидається тиск, проводиться ворошіння пресованої маси, і цикл повторюється. Загальна тривалість процесу віджиму складає 1,5 – 2,0 год. Вся робота преса автоматизована і управляється за спеціальними

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

програмами комп'ютера. Її вибирають в залежності від сорту винограду і типу одержуваного вина.

В якості керуючого параметра використовується величина зміни виходу сусла за часом (витрата сусла). Після закінчення процесу пресування проводиться скидання стисненого повітря. Дверцята відкриваються, і вичавка з преса вручну вигражується на шнековий або стрічковий транспортер, розташований під пресом. Загальний вихід сусла – 70 – 83%. Для миття внутрішньої поверхні барабана, мембрани, а також фільтруючих каналів використовується централізована система миття. Для миття разом з водою через зливні канали подається також стиснене повітря. Чергування інжектування води і стисненого повітря дозволяє здійснити ефективну і економічну по витраті води мийку преса. В процесі миття внутрішньої поверхні барабана його обертають. Після закінчення миття проводять остаточне ополіскування всієї поверхні преса, точною з технологічним продуктом [10].

Освітлення сусла

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

Відстоювання є основним і найбільш широко застосовуваним способом освітлення сусла перед бродінням. Цей процес проходить в металевих резервуарах - відстійниках з сорочками місткістю 2000 дал кожен протягом 14- 16 годин. Сусло перед відстоюванням попередньо охолоджується в теплообміннику до температури 10 - 12°C. Для підтримки цієї температури в сорочку відстійників подають холодну воду.

При відстоюванні осідають суспензії, а також додатково утворюються опади нерозчинних сполук, від яких освітлену частину сусла відокремлюють декантацією. Відстоювання як технологічний процес має своєю метою не тільки освітлення, але і дозрівання сусла і видалення з нього значної частини небажаної мікрофлори.

Одне з основних технологічних умов нормального освітлення сусла при відстоюванні – виключення його заброджування. Для цього, застосовують процес сульфитації сусла. Застосування сульфитації для попередження заброджування сусла під час відстоювання засновано на здатності SO₂ пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, у тому числі дріжджів.

Діоксид сірки в суслі знаходиться в чотирьох формах: газоподібного SO₂, дисоційованої сірчистої кислоти H₂SO₄ (H₂O і SO₃), іонів бісульфіту HSO₂ та сульфиту SO₂. Найбільшою антимікробною активністю має недисоційовану форму сірчистої кислоти, меншій - SO₂ і HS.

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

Вміст цих активних форм в сульфатованому суслі збільшується із зменшенням рН, але завжди складає невелику частину від загальної кількості сірчистої кислоти, тому в високо кислотному суслі токсичну дію сірчистої кислоти при інших рівних умовах проявляється сильніше. Тому сірчистий ангідрид задають у кількості 40 мг/дм³ - при рН до 3,2 і 60 мг/дм³ - при рН вище 3,2.

Сірчистий ангідрид задають, використовуючи сульфідодозатор. Він складається з дозатора, сульфідатора для м'язги і сусла і допоміжного обладнання. Дозатор призначений для перекачування сірчистого ангідриду з рідкого стану в газоподібний і дозованої подачі його безперервним потоком в сульфитуємий продукт. У дозаторі встановлений балон з рідким сірчистим ангідридом. Сульфідатор являє собою частину продуктопроводів, в середині яких знаходяться клапан і заслонка, пов'язана віссю і важелем з відсічним клапаном. Сульфідатор служить для введення газоподібного сірчистого ангідриду в потік сульфитуємого продукту. При пропусненні потоку заслонка відхиляється, і подача сірчистого ангідриду здійснюється в результаті відкривання клапана. При припиненні потоку клапан закривається, і подача сірчистого ангідриду припиняється.

Робота установки заснована на об'ємному дозуванні газоподібного сірчистого ангідриду і введення його в потік сульфитуємого продукту.

Після закінчення процесу освітлення, освітлене сусло знімають з осаду і перекачують у резервуар з нержавіючої сталі, який являє собою циліндричний резервуар з конусним верхнім і нижнім дном. При цьому контролюють прозорість сусла по скляному відрізьку винопроводу і не допускають влучень гущі в освітлене сусло [11].

Бродіння сусла

Спиртове бродіння – основний технологічний процес виноробства. Речовини, які утворюються в результаті спиртового бродіння, надають продукту характерні особливості, властиві складанню смаку і букету вина. Тому спиртове бродіння – обов'язковий процес у виробництві всіх вин, в тому числі тих, які містять невелику кількість залишкового не забродженого цукру. Швидкість і хід бродіння істотно впливають на якість вина. Більш висока якість вин формується в умовах повільного бродіння, при якому менша кількість цінних ароматичних і смакових летких речовин виділяється із сусла в атмосферу, краще зберігається сортовий аромат зменшуються витрати спирту. Основним фактором, який впливає на хід бродіння, є температура. З підвищенням її до 27 - 30 °С швидкість бродіння збільшується, при температурі вище 30°С відбувається масове відмирання дріжджових клітин при температурі 34 - 40°С бродіння припиняється і ми отримуємо так звані недоброти, які містять залишковий цукор. Бродіння для виробництва шампанських виноматеріалів відбувається при температурі 16 - 18°С і йде до моменту коли залишковий цукор у суслі досягає позначки не більше 2,0 г/дм³, а спирту 10,2...12,0 % об.

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

При приготуванні шампанських виноматеріалів використовують існуючі способи проведення бродіння освітленого виноградного суслу - періодичний і безперервний. Періодичне бродіння виноградного суслу здійснюється в бочках, чанах, залізобетонних, металевих та інших резервуарах при атмосферному або надмірному тиску. Сусло на бродіння періодичним способом можна подавати одночасно або східчасто. В останньому випадку бродіння виноградного суслу здійснюється доливним способом у всіх типах резервуарів.

Безперервне бродіння виноградного сусла проводять в спеціальних установках, що складаються з одного або декількох резервуарів, з'єднаних між собою трубопроводами [12].

Для зброджування цукрів сусла використовують активні сухі дріжджі (АСД) ЕС - 1118. Застосування АСД дозволяє виключити затрати на приготування розведення ЧКД.

Метод розведення передбачає необхідну кількість активних сухих винних дріжджів в 10-кратному кількості суміші виноградного сусла з водою (1:1), нагрітий до 30-35°C. Після витримки протягом 20-30 хв (за цей час повністю закінчується процес регідратації – його тривалість становить 5-10 хв, і відновлюється первісний вигляд клітинних структур) отриману суспензію дріжджів охолоджують холодним суслим і переводять в приготоване сусло або бродильну суміш. Після бродіння виноматеріал йде на подальшу реалізацію [13].

Використання АСД для бродіння значно знижує вартість приготування розводки у великих кількостях, дає більш глибоке виброджування цукрів і підвищує якість виноматеріалів.

У кваліфікаційній роботі застосовуються активні сухі дріжджі **PERLAGE FRUITY** – це високоактивні сухі дріжджі спеціально для виробництва ігристих вин, як в акратофорах, так і для бродіння в пляшках „Méthode traditionnelle“. Завдяки постійній селекції розроблено дріжджі з відмінними енологічними властивостями. Вони підходять також для дображивання вин, що застоялися. Особливі переваги **PERLAGE FRUITY**: - Швидкий початок вторинного бродіння - Дуже хороші властивості холодного бродіння - Утворення шампанського з тонким букетом при одночасної інтенсифікації аромату, властивого сорту та місцю вирощування винограду - Легке відділення дріжджів.

Доброджування сусла

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

Зняття з осадів (переливка)

Метою переливки є відокремлення освітленого в результаті зберігання виноматеріалу від

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		21

випадних опадів, а також забезпечення оптимального кисневого режиму для формування і дозрівання вина. Першу мету досягають зняттям виноматеріалів з осаду декантацією, другу – забезпеченням контакту переливаного вина з повітрям і вступом певних доз SO₂.

Першу переливку роблять з метою зняття молодого виноматеріала з дріжджових осадів, видалення з нього діоксиду вуглецю і насичення киснем повітря.

До першої переливки (зняття виноматеріалів з дріжджів) у молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні і біохімічні процеси, наслідком яких є утворення твердої фази і випадання осадів. Для того, щоб у результаті переливки виходив достатньо освітлений виноматеріал, вона повинна проводитися тільки після осадження часток і ущільнення їх на дні ємкості. Молодий виноматеріал, що містить велику кількість суспензій, є полідисперсною суспензією, що включає частки різної величини, щільності і структури. У цих умовах утворюються неоднорідні осади, що являють собою декілька шарів: на дні осідає щільний шар великих часток, а над ним знаходиться легша муть. Дріжджові осади мають рихлу структуру і сорбують дрібні частки суспензій в основному за рахунок адгезії.

Після закінчення процесу відстоювання освітлене сушло знімають з осаду (декантують) і перекачують в ємності для подальшого бродіння. Рідку гущу, отриману при освітленні відправляють на утилізацію.

Зберігання виноматеріалу

Зберігається виноматеріал чотири місяці.

Під час зберігання виноматеріалів ємності систематично доливають: не рідше одного разу на тиждень. Доливання вина проводиться з метою виключення можливості виникнення над вином вільного простору, заповненого повітрям, який може викликати небажані зміни – окислення вина і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах. Для доливання використовують, як правило, той самий виноматеріал, що і доливають; *не можна* доливати витримані виноматеріали більш молодими, щоб не порушувати вже сталу в них фізико-хімічну рівновагу і не збагачувати їх небажаною мікрофлорою. При відправці виноматеріали перекачують в автомобільні цистерни і відправляють на заводи вторинного виноробства. Виноматеріали відправляються не раніше ніж через місяць після зняття з осаду дріжджів.

Висновок

В кваліфікаційній роботі описано теруар Одеського регіону, який дозволяє культивувати великий асортимент винограду і отримувати з нього високоякісні шампанські виноматеріали.

Обґрунтовано вибір сортів винограду Піно Грі та Аліготе для виготовлення шампанських виноматеріалів.

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

В кваліфікаційній роботі застосовано валкову дробарку з гребневідокремлювачем, яка в порівнянні дає змогу отримати якісний виноматеріал і знизити втрати суслу з гребнями.

Використання мембранного пресу забезпечує отримання суслу самопливу до 60 дал.

1.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград доставляють на завод автотранспортом 1 не пізніше чим через 4 години після збору та вивантажується у бункер живильник 2, далі виноград поступає у валкову дробарку гребневідокремлювач 3, звідки гребені йдуть на утилізацію, а роздрібнена маса (м'язга) мязго-насосом 4 з обробкою у потоці SO₂ (70...90 мг/дм³) сульфідозатором 5, щоб захистити м'язгу від окиснення перекачується через теплообмінник 6 (t = 14 - 16°C). Далі м'язга поступає у ємність для криомацерації 7, це дозволяє зменшити екстракцію фенольних речовин у сусло. Після перекачки м'язги у мембранний прес 8 в яких відбирається сусло пресованих фракцій, які в подальшому йдуть на виготовлення кріплених столових вин та сусло – самоплив (не більше як 60 дал/л), яке насосом 9 з обробкою у потоці SO₂ сульфідозатором 5 перекачується у відстійник 10, де відбувається освітлення (відстоювання). Далі насос 9 перекачує сусло в бродильний резервуар 12, в які одночасно надходить за допомогою дріжджанки 11 дріжджова розводка (АСД) з дозатора (розведення необхідної кількості активних сухих винних дріжджів в 10-кратному кількості суміші виноградного суслу з водою (1:1), нагрітий до 30-35°C. Після витримки протягом 20-30 хв), бродіння проходить τ = 6– 8 діб при t = 16 - 18°C. Виноматеріал, який вибродив насосом 9 з обробкою у потоці SO₂ сульфідозатором перекачується у резервуар для зберігання виноматеріалу 13, де в подальшому йде на реалізацію.

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		23

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

Готова продукція – виноматеріал для виробництва шампанських вин згідно ДСТУ 4804:2007 «Виноматеріали для шампанського України та вин ігристих. Технічні умови» [1].

Органолептичні показники виноматеріалу наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники сухого шампанського виноматеріалу

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі, допускається опалесценція
Колір	Світло-солом'яний із зеленуватим відтінком
Аромат	Сортовий, добре виражений, без сторонніх тонів
Смак	Чистий, свіжий, гармонійний, без сторонніх присмаків

Фізико-хімічні показники виноматеріалу наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники сухого шампанського виноматеріалу

Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація				
	цукрів, г/дм ³ , не більше	титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³	летких кислот (в перерахунку на оцтову), г/дм ³ , не більше	загальної/вісільної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше	масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше
10,0 – 12,0	2,0	6 - 10	0,8	100/20	16

Вміст токсичних елементів повинен відповідати вимогам табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Вміст токсичних елементів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0.300
Кадмій	0.030
Ртуть	0.005
Цинк	10.000
Мідь	5.000
Миш'як	0.200

Вміст пестицидів і патуліну у винограді шампанських виноматеріалів України не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, дозволених центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Вміст радіонуклідів в виноматеріалах для вин ігристих не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ГН 6.6.1.1-130 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді», затвердженим наказом МОЗ України № 256 від 03.05.2006 [2].

3.2 Характеристика сировини

Основною сировиною для отримання шампанських виноматеріалів є виноград визначених сортів, дріжджі. Вимоги до сортів винограду базуються на особливостях тих типів і марок вин, для приготування яких вони можуть бути використані.

Згідно ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» за зовнішнім виглядом виноград ручного збору повинен бути чистим, здоровим, без листя і пагонів, одного ампелографічного сорту.

Допустимі відхилення масової частки :

- не більше 10% ягід, ушкоджених шкідниками і хворобами;
- не більше 10% сухих ягід;
- не більше 20% розчавлених ягід;
- не більше 15% домішок інших ампелографічних сортів, що відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту;
- не допускається домішка інших ампелографічних сортів, що не відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту;
- не більше 0,5% органічних домішок (листя, пагони);
- 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;
- мікотоксинів і пестицидів не вище рівнів, допустимих «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» № 5061-89;
- сторонні домішки не допускаються.

Сировиною для отримання шампанської виноматеріалів є виноград сортів Аліготе, Каберне-Совіньйон, Кокур білий, Піно білий (Піно Блан), Піно сірий (Піно Грі), Піно чорний (Піно Нуар, Піно Фран), Рислінг рейнський, Сільванер, Совіньйон білий, Совіньйон зелений, Трамінер рожевий, Фетяска біла (Леанка), Шардоне.

Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного наведені в табл. 3.4 [3].

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 3.4 – Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного

Показник	Норма для винограду	
	Ручного збирання	Машинного збирання
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту	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 стороннього запаху і смаку	
Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не менше	180	

Даною кваліфікаційною роботою передбачено використати такі сорти винограду: Піно Грі, Аліготе, технологічна характеристика винограду яких наведена в табл. 3.5 [4].

Таблиця 3.5 – Технологічна характеристика винограду

Назва сорту	Період дозрівання	Масова концентрація	
		цукрів, г/дм ³	титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³
Піно Грі	Ранній	170 – 200	7 – 11
Аліготе	Ранній	180 - 210	7 - 11

Увологічна характеристика винограду наведена в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Увологічна характеристика винограду

Сорт	Характеристика сорту	Розмір грона, мм		Форма грона	Склад грона, % від загальної маси			
		довжина	ширина		сік і щільні частинки	гребені	шкірка	насіння
Піно Грі	винний	70..120	50..80	циліндрична	75,5	4,6	10..13,9	4,5..6
Аліготе	винний	100...160	60...85	циліндро-конічна	85,0...88,0	1,6...2,7	3,9...5,6	2,5...4,0

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Аліготе - технічний сорт винограду. Батьківщиною сорту вважається Франція (Бургундія). За морфологічними ознаками і біологічними властивостями Аліготе відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів.

Культивують у Франції, Німеччині, Австрії, Італії, Швейцарії, Аргентині, Японії і інших країнах.

Коронка і перше листя жовтувато-зелене з винно-світлим відтінком на верхівці коронки і по краях зубчиків. Лист середньої величини, округлий, 3- або 5-лопатевий, з широкою середньою лопаттю. Верхні вирізи відкриті, дрібні, у вигляді вхідного кута або глибокі, нижні відсутні або відкриті, у вигляді вхідного кута. Черешкова виїмка відкрита, іноді закрита. Зубці на кінцях лопатей трикутні, із злегка опуклими сторонами і закругленими вершинами. Краєві зубчики з опуклими сторонами і гострими вершинами. Опущування нижньої поверхні листа слабе, павутиново-щетинисте. Квітка у винограду Аліготе двостатева. Кетяг дрібний і середньої величини (завдовжки 7-12, шириною 5-8 см),. Маса кетяга 66-120 г. Ягода Аліготе середньої величини (діаметром 14-16 мм), округла або слабо овальна, іноді деформована, жовтувато-світла. Шкірка тонка, досить міцна. М'якоть соковита, ніжна. Сік безбарвний, смак гармонійний. Насіння в ягоді 2-3. Саджанці слаборослі, з прямостоячими втечами. Коронка і верхівкове листя їх однотонно-зелені.

Листя середнього ярусу трилопатеві або цілісні, з відігнутими донизу краями і відкритою черешковою виїмкою. Виділяються борозенки уздовж жилок листа і тонкі короткі вусики. Осіннє забарвлення листя жовта з винно-червоними плямами.

Вегетаційний період. Від розпускання нирок до технічної зрілості ягід винограду проходить 141-151 день при сумі активних температур 2670-2800 °С. Технічна зрілість ягід настає в кінці серпня. Визрівання лози починається рано і до моменту дозрівання ягід майже повністю закінчується (85-90 %). Сила зростання кущів Аліготе середня.

Врожайність невисока - 50-60 ц/га. Максимальна врожайність 103,3 ц/га. Плодоносних втеч 60-90% .

Стійкість. Аліготе в середньому ступені вражається мілдью і оїдіумом, слабо - сірою гнилизною. Гроновою листовійкою він ушкоджується трохи.

Кореневласні кущі в зоні розповсюдження філоксери гинуть від пошкодження коріння на шостий-восьмий рік після посадки.

Зимостійкість сорту відносно висока. При загибелі основних бруньок розвиваються втечі із заміщуючих нирок, внаслідок чого урожай відновлюється наступного року. У зв'язку з раннім розпусканням бруньок , Аліготе іноді ушкоджується весняними заморозуваннями.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		27

У несприятливі для цвітіння роки спостерігається значне погіршення ягід і зниження середньої маси кетяга. Виноград погано реагує на рівнинний і знижений рельєф, схильний до хлорозу.

Особливості агротехніки сорту Аліготе. Під закладку насаджень переважно вибирають пологі схили з помірно сухими вапняними ґрунтами. Залежно від місцевих умов сорт культивують на невеликих кущах з малим запасом багаторічної деревини або на могутніх формуваннях з високим штаббом і порівняно довгими рукавами і плодовими втечами.

Технологічна характеристика винограду. Склад кетяга %: сік - 75,5, гребені - 4,6, шкірка, щільні частини м'якоті і насіння - 19,9. Середня цукристість соку 214 г/дм³, кислотність 7,7 г/л.

Залежно від зони вирощування виноград Аліготе використовують для отримання столових вин хорошої якості або високоякісних ігристих та шампанських виноматеріалів. Цей сорт винограду дозріває рано і надзвичайно чутливий до умов посадки. Посаджений в жаркій місцевості, він дозріватиме дуже швидко, не встигаючи розвинути букет.

Краще для Аліготе місце - Кот-д'Ор в Бургундії, де при правильному виборі клонів, умов зростання лози і способів виноробства, він здатний передавати тонкі нюанси. Чарівність кращих білих та рожевих бургундських вин така велика, що винороби намагаються імітувати їх по всьому світу, проте дотепер щастило лише Новій Зеландії, Орегону і прохолодним куточкам Каліфорнії. Його рідко змішують з іншими сортами для отримання тихих вин, але разом з Шардоне і він входить до складу рецепту шампанського і інших ігристих вин вищої якості [4].

Піно Грі - технічний сорт винограду. Точні відомості про походження сорту відсутні. З давніх часів Піно Грі був поширений у Франції, в Бургундії і Шампані, культивується також в Німеччині, Швейцарії, Угорщині, США. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями Піно Грі відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Коронка молодого втечі сорту світло-зелена з рожевими плямами. Перше молоде листя світло-зелене з сіруватим відтінком, наступне - світло-зелене із золотистим відтінком, поступово переходить у зелене з бронзовим відтінком. Опущення середнє, павутинисте. Лист середньої величини, округлий, майже цільний, з п'ятьма лопатями, з відігнутими вниз краями. Верхні вирізи переважно у вигляді вхідного кута, рідко відкриті, з майже паралельними сторонами, нижні ледь намічені або відсутні. Черешкова виїмка відкрита, склепінчаста або стрілчаста, часто облямована жилками. Зубці на кінцях лопатей трикутні. Крайові зубчики трикутні, односторонньо опуклі, неоднорідні. На жилках ледь помітні щетинки. Квітка Піно Грі двостатева.

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

Гроно середньої величини (довжиною 11-13, шириною 8-10 см), циліндро-конічне, щільне, і пухке в результаті сильного осипання зав'язей. 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.

М'якоть соковита, з приємним сортовим ароматом. Саджанці мають напіврозкидані пагони. Верхівки їх світло-зелені, опушені. Листя цільне. Черешкова виїмка стрілчаста. Міжвузля пагонів і черешки листя короткі.

Забарвлення листя Піно Грі лимонно-жовте.

Вегетаційний період. Від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід винограду проходить 138-140 днів при сумі активних температур 2700-2800 °С. Дозрівання ягід настуває в кінці вересня.

Однорічні пагони визрівають добре (90%). Піно Грі без праці зростає і визріває майже всюди, за винятком весняних заморозків.

Врожайність. Піно Грі - сорт з невисокою врожайністю. Плодоносних пагонів близько 40%. Сорт здатний розвивати пагони з 2-3 гронами і формувати урожай на пагонах.

Стійкість. Піно Грі уражається мілдью і оїдіумом. У дощову погоду ягоди загнивають. Він відноситься до групи порівняно морозо-і посухостійких сортів. Розпускання бруньок відзначається рано, тому може мати місце пошкодження пагонів весняними заморозками. При засміченні насаджень негативними клонами спостерігається значне осипання ягід.

Особливості агротехніки. Піно Грі добре росте і розвивається на різних ґрунтах, але кращий результат за якістю вин дає на глинисто-вапняних, кам'янистих. Перевагу віддають західним схилам або піднесеним пологим ділянкам. Загущення крони виноградних кущів і їх перевантаження пагонами уникають. При обрізанні стрілок залишають 10-12 очок. На кущі винограду має бути чотири плодкових ланки.

Технологічна характеристика. . Склад грона,%: сік - 74,1, гребені - 2,9, шкірка і щільні частини м'якоті - 20,1, насіння - 2,9. Цукристість соку досягала 180-229 г/ди³, кислотність 11,6 - 8,2 г / л. Зараз у світі існує безліч клонів цього сорту мають різні особливості, у відповідності з різними вимогами виноградарів і виноробів.

З Піно Грі готують також високоякісне біле столове вино з фруктовими тонами (яблуко, лимон, цитрусові). Витримка в дубових бочках надає винам з Піно Грі тони ванілі, "димув", дуба. Його використовують як сорт-покращувач для виробництва шампанських виноматеріалів.

Чисто сортові шампанські виноматеріали мають тонкий букет, легкий, свіжий і дуже гармонійний смак. Шампанське кращих марок у Шампані у Франції готують з купажу

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

виноматеріалів сортів Піно Грі і Піно чорний. Піно Грі став найпопулярнішим у світі винним виноградом, можливо, й тому (на відміну, приміром, від Рислінгу), що не володіє власним, особливо сильним букетом.

Однак він слухняний волі винороба, в рівній мірі легко перетворюється в шампанське і солодкі вина, переносить холодне бродіння, що дозволяє створювати щось на зразок Шаблі, та молочно-яблучну ферментацію, перемішування осаду і витримку в бочках (що може призвести до деякого вирівнювання якості). В Австралії та Новій Зеландії, використовуючи холодне бродіння, з Піно Грі роблять сухі вина високого класу з кременистим ароматом. [4]

Дріжджі

Активні сухі дріжджі марки **PERLAGE FRUITY** виробляють у Італії, їх мікробіологічна характеристика АСД наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Мікробіологічна характеристика штаму АСД

Показники	Характеристика
Температура бродіння	14-20°C (57-68°F)
Лаг-фаза	коротка
Швидкість бродіння	висока та регулярна
Стійкість до спирту	≤ 15% v/v
Фактор Кіллера	кілер
Стійкість до рН	стійка до низького рН

Енологічна характеристика АСД наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Енологічна характеристика штаму АСД

Показники	Характеристика
Потреба в азоті	середня
Потреба у кисні	низька
Освіта летючої кислотності	низька (менше ніж 0.2 г/л)
Утворення гліцерину	гарне
Утворення SO ₂	низьке
Утворення H ₂ S	низьке
Швидке осадження та виробництво компактного осаду.	

3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

У процесі виробництва шампанських виноматеріалів використовують допоміжні матеріали, дозволені органами охорони здоров'я України, використання яких передбачено відповідною технологічною інструкцією, затвердженою в установленому порядку:

Етиленгліколь (ГОСТ 19710-83 «Етиленгліколь. Технические условия» являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху. У чистому вигляді без домішок закипає при температурі + 197 °С, а кристалізується при -12,3 °С.

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

Завдяки своїй дешевизні етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці.

Крім явних переваг - низькотемпературних характеристик, підтримки потрібних характеристик і підтримки режиму експлуатації, у розчинів етиленгліколю є і недоліки. Активна речовина відрізняється токсичністю і наркотичним впливом, негативно впливає на роботу нервової і сечовивідної системи, тому робота з ними вимагає суворого дотримання правил безпеки при експлуатації холодильної установки [16].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена в табл. 3.9

Таблиця 3.9 – Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Діоксид сірки, SO ₂	Густина – 1,46 г/см ³ ; нелеткий залишок – не більше 0,1%; вміст миш'яку – не більше 0,0002%	Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом, температура кипіння -10,1°С	ДСТУ 3665-97
Холодоагент етиленгліколь	- У чистому вигляді без домішок закипає за температури + 197 °С, - кристалізується при — 12,3 °С. - Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50 — 65%.	Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху.	ГОСТ 19710-83

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані для розрахунків

На розрахунок отримання шампанських виноматеріалів береться 1 тонна винограду з цукристістю 170 г/дм³ і титрованою кислотністю 8 г/дм³.

Втрати і відходи для технологічного розрахунку наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні данні для продуктового розрахунку

Назва операції	Втрати,		Відходи,	
	Позн.	%	Позн.	%
Приймання винограду		–	–	
Подрібнення з гребневідокремленням	П _{под}	0,5	В _{под}	3,3
Відокремлення сусла-самопливу	П _{в.с}	0,29	–	
Пресування м'язги	П _{пр}	0,21	В _{пр}	18,9
Відстоювання сусла	П _{від}	0,6	–	
Зняття з осадів	П _{ос.1}	Разом складають 0,8		
Бродіння	П _{бр}	0,6	СО ₂ ,контракція	
Зняття з осаду	П _{ос.2}	Разом складають 4,3		

4.2 Продуктові розрахунки

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

2. Подрібнення. При подрібненні винограду втрати ($P_{под}$) становлять 0,5%, масу яких ($G_{вт.под}$) розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = G_e \cdot P_{под} / 100 \quad (1)$$

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

Відходи при подрібненні ($B_{под}$) становлять 3,3 %. Маса відходів ($G_{від.под}$)

$$G_{від.под} = G_e \cdot B_{под} / 100 \quad (2)$$

$$G_{від.под} = 1000 \cdot 0,33 / 100 = 33 \text{ кг},$$

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

$$G_m = G_v - (G_{вт.под} + G_{від.под}) \quad (3)$$

$$G_m = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг}.$$

3. Відділення сусла-самопливу. При відділенні сусла-самопливу втрати ($P_{вс}$) становлять 0,29 %.

Маса вичавок ($G_{вич}$):

$$G_{вич} = G_e \cdot P_{вс} / 100 \quad (4)$$

$$G_{вич} = 0,29 \cdot 962 / 100 = 2,8 \text{ кг},$$

Кількість сусла-самопливу ($V_{с.с}$) – 60 дал/т.

Приймаємо $\rho = 180 \text{ г/дм}^3$, $\rho = 1,080 \text{ кг/}$

Маса сусла-самопливу:

$$G_{с.с} = V_{с.с} \cdot 10 \cdot \rho \quad (5)$$

де ρ - густина сусла.

$$G_{с.с} = 60 \cdot 10 \cdot 1,080 = 648 \text{ кг},$$

Маса пресованої м'язги:

$$G_{м.пр} = G_m - G_{вич} - G_{с.с} \quad (6)$$

$$G_{м.пр} = 962 - 2,8 - 648 = 311,2 \text{ кг}.$$

4. Пресування. При пресуванні втрати ($P_{пр}$) становлять 0,21 %.

Масу втрат ($G_{пр}$) розраховують за формулою:

$$G_{пр} = G_{м.пр} \cdot P_{пр} / 100 \quad (7)$$

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

$$G_{np} = 311,2 \cdot 0,21 / 100 = 0,43 \text{ кг.}$$

Відходи (вичавки) при пресуванні (B_{np}) становлять 18,9 %.

Маса відходів ($G_{np.від}$) розраховується за формулою:

$$G_{np.від} = G_e \cdot B_{np} / 100 \quad (8)$$

$$G_{np.від} = 1000 \cdot 18,9 / 100 = 189 \text{ кг,}$$

Маса пресового суслу визначається за формулою:

$$G_{np.c.} = G_{m. np} - G_{np. від} \quad (9)$$

$$G_{np.c.} = 311 - 189 = 122 \text{ кг}$$

Об'єм суслу 1 тиску ($V_{c,np}$) – 15 дал / т,

Загальний об'єм суслу (V_c), що надійшла на відстоювання:

$$V_c = V_{c.c} = 60 \text{ дал} = 600 \text{ дм}^3,$$

Загальна маса суслу (G_c):

$$G_c = G_{c.c} = 648 \text{ кг.}$$

5. Відстоювання. При відстоюванні втрати ($P_{від}$) становлять 0,6 %.

Об'єм втрат ($V_{вт.від}$):

$$V_{вт.від} = V_c \cdot P_{від} / 100 \quad (10)$$

$$V_{вт.від} = 600 \cdot 0,6 / 100 = 2,2 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат ($G_{вт.від}$):

$$G_{вт.від} = G_c \cdot P_{від} / 100 \quad (11)$$

$$G_{вт.від} = 648 \cdot 0,6 / 100 = 3,9 \text{ кг.}$$

Кількість освітленого суслу, що надійшла на декантацію:

$$V_{c.осв} = V_c - V_{вт.від} \quad (12)$$

$$V_{c.осв} = 600 - 2,2 = 597,8 \text{ дм}^3,$$

$$G_{c.осв} = G_c - G_{вт.від} \quad (13)$$

$$G_{c.осв} = 648 - 3,9 = 644,1 \text{ кг.}$$

6. Зняття з осадів. При знятті з осадів втрати в сумі з відходами ($P_{ос.1}$)

становлять 0,8%.

Об'єм втрат з відходами при знятті з осадів ($V_{в.в}$):

$$V_{в.в} = V_{c.осв} \cdot P_{ос.1} / 100 \quad (14)$$

$$V_{в.в} = 597,8 \cdot 0,8 / 100 = 4,8 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.в} = G_{c.осв} \cdot P_{ос.1} / 100 \quad (15)$$

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

$$G_{в.в} = 644,1 \cdot 0,8 / 100 = 5,2 \text{ кг},$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{с.бр} = V_{с.осв} - V_{в.в} \quad (16)$$

$$V_{с.бр} = 597,8 - 4,8 = 593 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.бр} = G_{с.осв} - G_{в.в} \quad (17)$$

$$G_{с.бр} = 644,1 - 5,2 = 638,9 \text{ кг}.$$

7. Бродіння.

а) При бродінні механічні втрати ($P_{бр}$) становлять 0,6%.

Об'єм втрат ($V_{бр}$) при бродінні:

$$V_{бр} = V_{с.бр} \cdot P_{бр} / 100 \quad (18)$$

$$V_{бр} = 593 \cdot 0,6 / 100 = 3,6 \text{ дм}^3$$

Маса втрат ($G_{бр}$) при бродінні:

$$G_{бр} = G_{с.бр} \cdot P_{бр} / 100 \quad (19)$$

$$G_{бр} = 638,9 \cdot 0,6 / 100 = 3,8 \text{ кг}.$$

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними (**Л. Пастера**) при повному виброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому **46,6 г діоксиду вуглецю**. Отже, при зброджуванні 1 дм³ освітлено гоосула, що містить **180 г**

цукру, до цукристості 2,0 г/дм³, виділиться наступна **кількість діоксиду вуглецю:**

$$G_{CO_2(1)} = 46,6 \cdot ((170 - 2) / 100) = 78,3 \text{ кг}, \quad (20)$$

а при зброджуванні всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід діоксиду вуглецю складе:

$$G_{CO_2(2)} = G_{с.бр} \cdot G_{CO_2(1)} / G_{в.в} = 78,3 \cdot 638,9 / 1000 = 50 \text{ кг}. \quad (21)$$

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

в) Втрати за рахунок контракції

При виброджуванні в суслі 16,7% інвертного цукру, від цукристості 17% до цукристості 0,3%, міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(17 - 0,3) \cdot 0,6 = 10,02 \% \text{ об.}$$

Втрати внаслідок контракції будуть рівні:

$$10,02 \cdot 0,08 = 0,8 \%,$$

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

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму суслу ($V_{к.с.}$) за рахунок контракції повинно скласти:

$$V_{к.с.} = V_{с.бр} \cdot 0,8 / 100 \quad (22)$$

$$V_{к.с.} = 593 \cdot 0,8 / 100 = 4,7 \text{ дм}^3.$$

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

Кількість суслу, що надійшла на зняття з осаду:

$$V_{дек} = 593 - 4,7 = 588,3 \text{ дм}^3,$$

$$G_{дек} = 638,9 - 50 = 588,9 \text{ кг}.$$

8. Зняття з осадів. При знятті виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ($P_{ос.2}$) становлять 4,3 %:

Об'єм втрат ($V_{ос.2}$):

$$V_{ос.2} = V_{дек} \cdot P_{ос.2} / 100 \quad (23)$$

$$V_{ос.2} = 588,3 \cdot 4,3 / 100 = 25,3 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат ($G_{ос.2}$):

$$G_{ос.2} = G_{дек} \cdot P_{ос.2} / 100 \quad (24)$$

$$G_{ос.2} = 588,9 \cdot 4,3 / 100 = 25,5 \text{ кг}.$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на реалізацію:

$$V_{в.м} = V_{дек} - V_{ос.2} \quad (25)$$

$$V_{в.м} = 588,3 - 25,3 = 563 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек} - G_{ос.2} \quad (26)$$

$$G_{в.м} = 588,9 - 25,3 = 563,6 \text{ кг}.$$

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

Результати продуктивних розрахунків узагальнюють на 1 т сировини і загальну потужність за масою та об'ємом у вигляді табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Зведений баланс розрахунку продуктів

Назва сировини	Кількість				Назва продукту	Кількість			
	на 1т	на 1,5 тис.т	на 1 т	на 1,5 тис.т		на 1т	на 1,5 тис.т	на 1т	на 1,5 тис. т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	1500	-	-	Виноматеріал	563,6	845,4	563	84450,0
Сусло-самоплив	-	-	600	90000,0	Сусло п/ф	122	183	-	-
					Відходи:				
					-гребені та ви- чавки	33 189	49,5 283,5	- -	- -
					-гущові осади	5,2	7,8	4,5	675,0
					-дріжджові осади	25,5	38,25	23,0	3450,0
					Втрати:				
					-подрібнення	5	7,5	-	-
					-відділення сусла-самоп- ливу	2,8	4,2	-	-
					-відстоювання	0,39	0,585	2,2	330,0
					-бродиння	3,9	5,85	3,1	465,0
					-втрати з СО ₂	50,3	75,45	-	-
					-втрати з кон- тракцією	-	-	4,2	630,0
Всього	1000	1500	600	90000,0		1000	1500	600	90000,0

4.3 Розрахунки основних та допоміжних матеріалів

Для виробництва шампанських виноматеріалів для застосовують допоміжні матеріали, наведені у табл. 2.7.

Розрахунок кількості сірчистого ангідриду. Розрахунок ведеться в три етапи:

- 1) Застосування сірчистого ангідриду у кількості 60...75 мг/дм³ (після подрібнення);
- 2) Застосування сірчистого ангідриду у кількості 20...30 мг/дм³ (перед освітленням);
- 3) Застосування сірчистого ангідриду у кількості 20...30 мг/дм³ (перед зберіганням).

Таким чином:

- 1) Сульфитація м'язги
 $75 \cdot 962 \cdot 1,5 = 1.082251$ кг;
- 2) Сульфитація сусла, що йде на освітлення
 $30 \cdot 600 \cdot 1,5 = 0.027$ кг;
- 3) Сульфитація виноматеріалу
 $30 \cdot 11858 \cdot 1,5 = 0.53361$ кг;

Загальна кількість сірчистого ангідриду:

$$108225 + 27000 + 533610 = 0.668835 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		38

5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Дані для розрахунку обладнання:

Потужність цеху переробки винограду – 1,5 тис. т/сезон.

Тривалість сезону – 20 діб.

Приймання винограду протягом 10 год за добу. В процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання періодичної дії, виключенням є мембранний прес, який є приладом періодичної дії.

Розрахунок:

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$1500 / 20 = 75 \text{ т, а за годину складе } 75 / 10 = 7,5 \text{ т.}$$

Необхідну кількість дробарок-гребновідокремлювачів ВДГ-20 для переробки 75 т винограду за добу розраховують за формулою:

$$X = (a \cdot Q) / W \cdot \tau \cdot \gamma, \text{ де}$$

X – необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів;

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

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

Z – тривалість повного обертання апарату або ємкості, год або діб;

W – потужність обладнання ;

τ – тривалість роботи обладнання за добу, год;

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

$$X = (1,4 \cdot 75) / 20 \cdot 10 \cdot 0,7 = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вибираємо пневматичні мембранні преси періодичної дії, потужністю 20 т/год.

Тривалість роботи цеху 10 год на добу.

Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 311 кг.

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

При тривалості сезону переробки винограду 20 діб, на переробку буде поступати $1500 / 20 = 75$ т винограду на добу.

Кількість теплообмінників 1 шт.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$75 \cdot 0,311 = 28 \text{ т}$$

Кількість пневматичних мембранних пресів періодичної дії:

$$X = 1,4 \cdot 28 / (12 \cdot 10) = 0,33 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вибираємо **резервуари для відстоювання сусла** перед бродінням об'ємом 4000 дал.

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

Коефіцієнт заповнення резервуара – 0,9.

Вихід сула із 1 т винограду – 60 дал.

Тривалість відстоювання – 12 год. (0,5 доби). $K_{об} = 40$;

$$Q_1 = 1500 \cdot 60 = 90000 \text{ дал.}$$

Кількість резервуарів-відстійників:

$$X = 90000 / 0,9 \cdot 4000 \cdot 40 = 1 \text{ шт.}$$

При розрахунку кількості **ємностей для бродіння** враховується загальний об'єм одного бродильного апарату (4000 дал), тривалість періоду бродіння (5 діб) і коефіцієнт заповнення апарату – 0,85.

Кількість ємностей для бродіння:

$$X = 90000 / 0,85 \cdot 4000 \cdot 4 = 7,9 \approx 8 \text{ шт.}$$

Кількість насосів для перекачування:

$$X = 90000 / 0,85 \cdot 5000 \cdot 4 = 6,4 \approx 5 \text{ шт.}$$

Кількість ємностей для зброджування:

$$X = 90000 / 0,85 \cdot 4000 \cdot 4 = 7,9 \approx 8 \text{ шт.}$$

Кількість ємностей для зберігання:

$$X = 90000 / 0,85 \cdot 4000 \cdot 4 = 7,9 \approx 8 \text{ шт.}$$

Кількість сульфитодозаторів 2 шт.

Кількість гвинтових насосів 2 шт.

Кількість дріжджанок 1 шт.

Кількість стрічкових транспортерів 3 шт. [15].

Характеристика технологічного обладнання наведена в табл. 5.1.

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

Таблиця 5.1 – Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№	Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Бункер-живильник Т1-ВБШ-20-01	1	Потужність 20т/год, місткість не менше 6м ³ , габаритні розміри, мм: 4300×3000×2145 частота обертання шнеків 13об/хв., маса 400кг.	1,5	8
2	3	Дробарка з гребневідокремленням, валкова Б2-ВД2Г-20	1	Продуктивність технічна 20 т/год; габаритні розміри, мм: 2960х1250х1900; маса 1140 кг.	2,2	12
3	4	М'язгонасос гвинтовий ВДГН-20	1	Подача (по м'яззі), дм ³ /год, 5,6 габаритні розміри, мм: 1820 × 805 × 1388, маса 590 кг	4	12
4	5	Транспортер гребенів	2	Габарити 3500х600х650 мм; маса 1560 кг.	1,1	10
5	6	Сульфітодозатор ВСАУ	3	Витрати SO ₂ 250 – 7500 г/год, габаритні розміри, мм: 815х540х1600, маса без балона 125 кг..	3,0	8
6	7	Теплообмінник «труба в трубі» ТТОН	1	розміри, мм: 3000х1500х1200 маса-460 кг	-	-
7	8	Прес пневматичний мембранний Еуропа 45	1	Потужність –12 т/год, габаритні розміри, мм: 4570х1810х1810, маса-1880 кг	6,6	10

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

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7
8	9	Відцентровий насос ВЦН- 40	5	Потужність 40м ³ /год, габаритні розміри, мм: 1386 × 510 × 907, маса 210 кг	5,5	-
9	10	Ємність для освітлення сула	2	Номінальна місткість 4000дал. Габаритні розміри: 3500х4120. Маса 3400кг.	-	-
10	11	Дріжджанка	1	розміри: 1450-2550, маса - 1210,		
11	12	Ємність для бро-діння	8	Номінальна місткість 4000дал. Габаритні розміри: 3500х4120. Маса 3400кг.		
12	13	Ємність для збро-джування		Номінальна місткість 4000дал. Габаритні розміри: 3500х4120. Маса 3400кг.		
13	14	Ємність для збе-рігання винома-теріалу РГЕ 0,7-15	8	Номінальна місткість 4000дал. Габаритні розміри: 3500х4120. Маса 3400кг.	1,7	8

6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний і мікробіологічний контроль - це всебічний контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Основним його завданням є спостереження за технологічним процесом, тобто суворе перевірка дотримання вимог чинних технологічних інструкцій, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилення від нормального перебігу технологічного процесу, для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Здійснюється лабораторією технохімічного і мікробіологічного контролю. Дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск стандартної продукції високої якості. Технологічному і мікробіологічному контролю піддається: сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали та готова продукція. Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції за встановленими кондиціям, контроль за витратою сировини та допоміжних матеріалів, аналіз виходів, втрат і відходів, спостереженням за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентарю.

При надходженні на завод сировини і матеріалів, що не відповідають вимогам стандартів, лабораторія складає акти для пред'явлення рекламції постачальникам.

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методиками, описаними в стандартах і технологічних інструкціях.

Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичними ознаками [18].

Схема контролю при виробництві шампанських виноматеріалів наведена в табл. 6.1.

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

Таблиця 6.1 – Технохімічний і мікробіологічний контроль приготування шампанських виноматеріалів

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниця виміру	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Виноград	Кожна транспортна ємність	Ампелографічний сорт	ДСТУ2366	Згідно з п. 1.4 цього стандарту	У кожній транспортній ємності	Здійснюється хіміком лабораторії.
		Якість, механічний склад грона: наявність засохлих, роздавлених, пошкоджених шкідниками та хворобами ягід.	ДСТУ2366	Згідно з п. 1.1 цього стандарту		
		Масова концентрація цукрів, г/дм ³	ГОСТ 27198	170 - 200		
		Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну, г/дм ³	ДСТУ 4112.13 ГОСТ 14252	7 - 11		

1	2	3	4	5	6	7
Сусло на відстоювання	Кожна ємність	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	ДСТУ 4112.5 ДСТУ ГОСТ 13192	170-200	У кожній ємності	Здійснюється хіміком лабораторії
		Температура, °С	Термометр	10 - 14		
		Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	ДСТУ 4112.13 ГОСТ 14252	7 - 11		
		рН	ДСТУ 4112.24	Фактично		
		Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше: • рН до 3,2 • рН вище 3,2	ДСТУ 4112.25 ГОСТ 14351	40 60		
Чиста культура дріжджів	Дріжджанка	Фізіологічний стан дріжджів	ИК 10-04-05-11	Активний	Дріжджанка	Здійснюється хіміком лабораторії
Сусло під час бродиння	Кожна ємність	Масова концентрація цукрів у кінці бродиння, г/дм ³ , не більше	ДСТУ 4112.5 ДСТУ ГОСТ 13192	Фактично	У кожній ємності	Здійснюється хіміком лабораторії
		Температура, °С	Термометр			
		Мікробіологічний стан	ИК 10-04-05-40			
		Об'ємна частка етилового спирту, %	ДСТУ 4112.13 ГОСТ 13191			

1	2	3	4	5	6	7
Виноматеріали, зняті з дріжджів	Ємність для зберігання	Об'ємна частка етилового спирту, %	ДСТУ 4112.13 ГОСТ 13191	10 - 12	У кожній ємності	Здійснюється хіміком лабораторії
		Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не більше	ДСТУ 4112.5 ДСТУ 13192 ГОСТ 13192	2		
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	ДСТУ 4112.5 ДСТУ 14252 ГОСТ 14252	6 - 10		
		Масова концентрація летких кислот, г/дм ³ , не більше	ДСТУ 4112.14 ГОСТ 13193	0,8		
		Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше, в т.ч. вільної, не більше	ДСТУ 4112.25 ГОСТ 14351	100/20		
		Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	ГОСТ 14251	16		
		Колір, аромат, смак	Органолептично	Згідно табл. 1.1		
		Мікробіологічний стан	ИК 10-04-05-40	Здоровий		
Готова продукція	Резервуар, транспортна ємність	Умови зберігання та транспортування	ДСТУ 4804	Згідно з розділом 12 ДСТУ 4804	У кожному резервуарі, транспортній ємності	Здійснюється хіміком лабораторії

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

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

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

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

Згідно з санітарними нормами, обсяг виробничих приміщень на одного працюючого повинен відповідати нормам (не менш 15 м³, а площа приміщень - не менше ніж 4,5 м²).

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

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

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

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

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

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

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		47

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

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

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

На видних місцях кожної виробничої ділянки повинні бути:

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

Враження струмом на мокрих поверхнях також вважається небезпечним для життя працівників, особливо з переносними лампами освітлення [20].

Можливі випадки потрапляння працівників виноробної промисловості в різні шнекові та конвеєрні прилади, приймальних бункерів-живильник та інші. Небезпечна робота в приміщеннях, призначених для зберігання спирту, при мийці та пропарці бочок, в приміщеннях з миючими засобами, діоксиду сірки та ін.

Перед початком переробки винограду заводи перевіряються та приймаються комісією Департаменту. Результати оформлюються актом приймання.

Завантаження засобів транспорту, які доставляють сировину на переробку, повинна бути повністю механізована. Електротельфер повинен мати кінцевий вимикач підйому гаку, котрий обладнується засобом, для запобігання випадання контейнерів з виноградом. Кріплення балки електротельфера повинно бути шарнірним. На обох кінцях балки встановлюються упори і кінцеві вимикачі для візка електротельферу.

Перед приймальними бункерами-живильниками для винограду повинні бути встановленні обмежувачі руху транспорту заднім ходом (буферні засоби).

Категорично, забороняється знаходження людей біля під'ємних механізмів на час розвантаження контейнерів.

Перед розвантаженням винограду за допомогою гідравлічного під'ємного пристрою необхідно перевіряти надійність кріплення транспортних засобів на платформі. Знаходження

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		48

людей на транспортних засобах чи платформі під ємного пристрою на час розвантаження не допускається. Для запобігання падіння людини приймальний майданчик перед бункером повинна своєчасно очищатися від розсипаного винограду, а приймальний бункер-живильник огороджується металевою решіткою, щоб робітники не втрапили в шнек живильник.

Дробарно-пресувальне відділення, котре встановлене нижче поверхні території підприємства, обладнується витяжною вентиляцією з підсмоктуванням з нижньої зони приміщення (0,5 м від підлоги) для видалення з нього CO₂.

Бродильне відділення повинно бути герметичним (ущільнені дверні отвори) та обладнане припливно-витяжною вентиляцією з підсмоктуванням повітря з нижньої зони приміщення (0,5 м від підлоги).

Джерела виділення CO₂ повинні бути оснащені локальними витяжними конструкціями.

Управління вентиляційними установками здійснюється за бродильним відділенням.

Вміст CO₂ в повітрі робочих приміщень при тривалому перебуванні людей допускається не більше ніж 0,5% (за об'ємом) з обов'язковим вмістом кисню в повітрі не менш ніж 20%.

Під час бродіння сусла (м'язги) в бродильних апаратах знаходження людей в приміщенні з відключеною вентиляцією забороняється.

Перемішування м'язги в бродильних апаратах та її вивантаження здійснюється механізованим способом.

Видалення CO₂ з приямок (під пресами наприклад) необхідно проводити шляхом заповнення їх водою з переливом через край.

Приготування розчинів та суспензій, котрі застосовуються при обробці виноматеріалів, повинні бути механізованими і здійснюватися централізовано на спеціально обладнаних станціях з подачею розчинів в апарати і резервуари по трубопроводам.

Шланги та трубопроводам, котрі використовуються для переливу вина та інших технологічних операцій, прокладаються за межами проходів робітників.

Термічну обробку виноматеріалів необхідно проводити в основному безперервно-тікучим методом з застосуванням систем автоматизованого контролю та регулюванням температури. Усі трубопроводи для підводу та відводу теплоносія до пастеризаторів чи охолоджувачам термоізолюються.

Сепаратори та центрифуги з великою кількістю обертів слід негайно вимикати від приводу машини, якщо з'явився підвищений шум чи вібрація.

Приміщення, де розташовані електрощитове, вентиляційне, компресорне та інші види обладнання підвищеної небезпеки повинні бути постійно зачиненими на ключ, з тим, щоб в них не потрапили сторонні працівники.

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

З метою запобігання травматизму у виробничих приміщеннях необхідно застосовувати попереджувальне пофарбування будівельних конструкцій над проходами конструкцій, звуження проїздів, малопомітні сходинок, виступи та перепади в площині підлоги.

Порядок розташування устаткування і відстань між машинами визначаються їхніми розмірами, технологічними вимогами і вимогами техніки безпеки. Однак, у всіх випадках, до устаткування, що має електропривід, повинен бути вільний підхід з усіх сторін шириною не менше 1 м зі сторони робочої зони і 0,6 м — зі сторони неробочої зони. Виробничі меблі (шафи, стелажі, столи тощо) можна ставити впритул до конструктивних елементів будівлі – стін, колон.

Для обробки та захисту внутрішніх поверхонь конструкцій приміщень від дії шкідливих та агресивних речовин (наприклад, кислот, лугів, свинцю) та вологи використовують керамічну плитку, кислотостійку штукатурку, олійну фарбу, які перешкоджають сорбції цих речовин та допускають миття поверхонь.

Стіни виробничих та побутових приміщень мають відповідати вимогам шумо- і теплозахисту; підлягати легкому прибиранню та миттю; мати оздоблення, що виключає можливість поглинення чи осадження отруйних речовин (керамічна плитка, олійна фарба).

Приміщення, де розміщені виробництва з відділенням шкідливих та агресивних речовин (кислоти, луги, ртуть, бензол, сполуки свинцю та ін.), повинні мати стіни, стелю та конструкції, пофарбовані так, щоб попереджувалась сорбція (осаджування) цих речовин та допускались легкі очищення та миття цих поверхонь.

Допоміжні приміщення різного призначення слід розміщувати в одній будівлі з виробничими приміщеннями або прибудованою до них у місцях з найменшим впливом шкідливих факторів, а якщо таке розміщення неможливе, то їх можна розміщувати і в окремих будівлях.

До групи санітарно-побутових приміщень входять: гардеробні; душові; туалети; кімнати для вмивання та паління; приміщення для знешкодження, сушіння та обезпилення робочого одягу; приміщення для особистої гігієни жінок та кормління немовлят; приміщення для обігрівання працівників. У санітарно-побутових приміщеннях підлоги мають бути вологостійкими, з неслизькою поверхнею, світлих тонів; стіни та перегородки — облицьовані вологостійким, світлих тонів матеріалами на висоту 1,8 м.

Перепад температури повітря по висоті робочої зони при забезпеченні допустимих умов мікроклімату не повинен бути більше 3 град. С для всіх категорій робіт, а по горизонталі робочої зони та протягом робочої зміни - виходити за межі допустимих температур для даної категорії роботи.

Температура внутрішніх поверхонь приміщень (стіни, підлога, стеля), а також температура зовнішніх поверхонь технологічного устаткування або його захисних обладнань (екранів і

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

т. ін.) не повинна виходити за межі допустимих величин температури повітря для даної категорії робіт.

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляція від застелених огорожень не повинна перевищувати $35,0 \text{ Вт/м}^2$ - при опроміненні 50% та більше поверхні тіла, 70 Вт/м^2 - при величині опромінюваної поверхні від 25 до 50%, та 100 Вт/м^2 - при опроміненні не більше 25% поверхні тіла працюючого.

При наявності джерел з інтенсивністю $35,0 \text{ Вт/м}^2$ і більше температура повітря на постійних робочих місцях не повинна перевищувати верхніх меж оптимальних значень для теплого періоду року, на непостійних - верхніх меж допустимих значень для постійних робочих місць.

У виробничих приміщеннях, які розташовані в районах з середньою максимальною температурою найбільш жаркого місяця вище $25 \text{ }^\circ\text{C}$ згідно з БНіП "Будівельна кліматологія" допускаються відхилення від величин показників мікроклімату, вказаних в табл. 9.1, для даної категорії робіт, але не більше ніж на $3 \text{ }^\circ\text{C}$. При цьому швидкість руху повітря повинна бути збільшена на $1,1 \text{ м/с}$, а відносна вологість повітря знижена на 5% при підвищенні температури на кожний градус вище верхньої межі допустимих температур повітря [21].

Інструкція з охорони праці для робітників при сульфітації вина

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

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

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

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

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

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

Вимоги безпеки перед початком роботи

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

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

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

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

Вимоги безпеки під час роботи

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

Балон з сірчистим ангідридом приєднується до сульфитодозатору ВСАУ через редуктор.

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

При витоку сірчистого ангідриду сульфитація повинна бути негайно припинена.

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

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

Вимоги безпеки після закінчення роботи

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

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

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

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

Вимоги безпеки в небезпечних і аварійних ситуаціях

У разі витоку сірчистого ангідриду внаслідок поломки редуктора, розриву шланга, порушення ущільнюючих прокладок в місці з'єднання шланга з сульфідодозатором, необхідно негайно закрити вентиль балона, евакуувати людей з приміщення, включити вентиляцію і провести дегазацію за допомогою нейтралізуючого розчину.

При нещасному випадку з тілесними ушкодженнями необхідно терміново надати першу допомогу і доставити потерпілого до лікувального закладу. Про те, що трапилося повідомити керівника виробничої дільниці.

При загорянні установки сульфитації ВСАУ:

- Дати сигнал тривоги і викликати пожежну команду [21].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		53

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Виробництво шампанських виноматеріалів – багатостадійний технологічний процес, який має свої і переваги за рахунок використання сировини Одеського регіону і обладнання «м'якої» дії. Встановлено, що теруар Одеської місцевості, сорти винограду Піно Грі та Аліготе і технологія здійснюють загальний вплив на формування фізико-хімічних показників винограду (масову концентрацію цукрів і титрованих кислот) та органолептичних показників, що в подальшому відображається на якості шампанських виноматеріалів.

Виноград для шампанських виноматеріалів повинен відбиратися в зонах, де він вирощується і відповідати наступним кондиціям: масова концентрація цукрів 170-200 г/дм³, масова концентрація титрованих кислот 7-11 г/дм³. Виробництво шампанських виноматеріалів із гнилого, не кондиційованого винограду забороняється.

Для ефективного гребеневідокремлення та подрібнення підібрано валкові дробарки-гребеневідокремлювачі, що дозволяє в м'якому режимі переробити виноград. Використання охолодження в теплообміннику дає змогу в подальшому провести бродіння при низьких температурах.

Використання сучасного мембранного персу забезпечує одержання сусла-самопливу до 60 дал з 1 т винограду і запобігти подальшому окисленню шампанських виноматеріалів. Використовуємо лише сусло-самоплив і обов'язково проводимо ретельне освітлення з охолодженням при температурі 12-14°C протягом 12-24 годин та сульфитацією 20-30 мг/дм³.

Використання активних сухих дріжджів марки Perlage Fruity дало змогу провести бродіння при визначених температурах з низьким піноутворенням, підкреслити сортові особливості шампанського виноматеріалу.

Розроблена принципова технологічна схема цеху з виробництва шампанських виноматеріалів, яка дозволить раціонально використовувати ресурси при виробництві шампанських виноматеріалів. Розрахунок продуктів дозволить визначити всі можливі витрати основних та допоміжних матеріалів.

Виконаний розрахунок обладнання і проведений його підбір. Розроблена схема технохімічного контролю винограду та шампанських виноматеріалів, що дозволить контролювати якість продукції на всіх етапах виробництва.

Наведені принципова та апаратурно-технологічна схеми шампанських виноматеріалів. Висвітлений розділ з охорони праці.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина. Київ: Центр навч. л-ри, 2003. 592 с.
2. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Технічні умови. [Чинний від 05.07.2008]. Міжнародний стандарт, 2009. 9 с.
3. 4804:2007 Виноматеріали для шампанського України та вин ігристих. Технічні умови [Чинний від 01.01.2009]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 13 с.
4. Загоруйко В.О., Яланецький А.Я. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: у 2 т. Т. 1 // за ред. В.О. Загоруйко. Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
5. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
6. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-графічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П.Л. Шиян та ін. Київ: НУХТ, 2012. 67 с. (№ 8116)
7. Макаров А.С. Производство шампанского / под ред. Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврия, 2008, 416 с.
8. Методы технохимического контроля в виноделии /под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
9. Правила виробництва та зберігання шампанського України та вин ігристих. Вино Виноград: веб-сайт. URL: <https://vinograd-vino.ru/tekhnologicheskie-instruktsii/454-pravila-virobnitstva-ta-zberigannya-shampanskogo-ukrajini-ta-vin-igristikh.html> (дата звернення: 18.03.2022).
10. Програма технологічної практики здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо – професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання: [Електронний ресурс] / уклад. А.М. Куц, В.М. Кошова, М.В. Білько, Р.М. Мукоїд, М.В. Бондар. Київ : НУХТ, 2019. 34 с.
11. 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.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		55

12. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. [Електронний ресурс] / уклад. М.В. Білько, Н.Я.Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 300 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		56