

**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 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих
вин з потужністю 1500 т винограду за сезон із застосуванням активних
сухих дріжджів**

**Виконав: здобувачка 4 курсу групи ТБ-4-9
САМОЙЛЕНКО Руслана ЮРІЇВНА**

(підпис)

**Керівник: зав. кафедри БПБВ, кандидат
технічних наук, доцент Анатолій КУЦ**

(підпис)

**Рецензент: доцент, кандидат
технічних наук, доцент Олена СУПРУН-КРЕСТОВА**

(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.

_____ **Руслана САМОЙЛЕНКО**
(підпис)

Київ – 2025 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

30 березня 2025 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ РУСЛАНІ САМОЙЛЕНКО

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих вин з потужністю 1500 т винограду за сезон із застосуванням активних сухих дріжджів

Керівник роботи Анатолій КУЦ, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Норми технологічного проектування. 2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 3. Передбачити проектування цеху потужністю 1500 т винограду за сезон із застосуванням активних сухих дріжджів. 4. Виноград цукристістю 195 г/дм³ і масовою концентрацією титрованих кислот 8 г/дм³ трьох сортів. 5. Продуктові розрахунки виконують на 1 т винограду та на сезонну потужність 1500 т винограду.

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

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Плани – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання – 08 жовтня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства та режими його роботи	28.04.25-08.05.25	
1.1	Структура підприємства та режими його роботи		
1.2	Обґрунтування, вибір способів та режимів		
2.	Обґрунтування асортименту проєктованої продукції	09.05.25-14.05.25	
3.	Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин та опис апаратурно-технологічної схеми		
3.1	Принципово-технологічна схема		
3.2	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білих сухих вин		
3.3	Опис апаратурно-технологічної схеми		
	1-а атестація	15.05.25	
4	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	16.05.25-18.05.25	
4.1	Характеристика проєктованої продукції		
4.2	Характеристика сировини		
4.3	Характеристика основних і допоміжних матеріалів		
5	Технологічні розрахунки	19.05.25-21.05.25	
6	Розрахунки площ виробничих і складських приміщень		
7	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
8.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми та плану	22.05.25-24.05.25	
9	Оформлення креслення і погодження з керівником		
10.	Контроль якості та безпечності готової продукції	25.05.25-27.05.25	
11.	Система екологічного управління та енерго-ресурсозбереження		
12.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві		
13	Оформлення пояснювальної записки	28.05.25-30.05.25	
	2-а атестація	31.05.25	
14	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.25-08.06.25	
15	Попередній розгляд роботи на кафедрі		
16	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	09.06.25-11.06.25	
17	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Руслана САМОЙЛЕНКО

**Керівник роботи, зав. кафедри БПБВ,
кандидат технічних наук, доцент**

Анатолій КУЦ

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі обґрунтована технологія перспективних способів виробництва білих столових сухих вин. У роботі запропоновано комплексний підхід до виробництва, а саме підібрано оптимально м'який режим обробки винограду, завдяки сучасному устаткуванню, що запобігає перетиранню м'язги та забезпечує мінімальний контакт сусла з нею. Обґрунтовано вибір допоміжних матеріалів під час освітлення сусла для прискорення процесу та зниження вмісту фенольних сполук, які можуть вплинути на ступінь окиснення виноматеріалів. Застосовуються дріжджі, які спеціально призначені для виробництва білих столових виноматеріалів. Наведено вимоги та технологічну характеристику до винограду, його асортимент та оцінка на придатність для виробництва білих столових виноматеріалів. В роботі обрано сорти винограду Шардоне, Рислінг та Аліготе, наведено їх переваги над іншими сортами.

В роботі виконано розрахунки на 1 т винограду з подальшим перерахунком на сезонну потужність 1500 т, розраховано та підібрано технологічне обладнання, площу виробничого та допоміжного цехів, розроблено схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва білих столових сухих виноматеріалів. Проведено розрахунки витрат води, електроенергії, пари, тепла та холоду, які відбуваються на виробництві. Обґрунтовано заходи щодо енерго- та ресурсозбереження, які сприяють зниженню затрат електроенергії та зниженню технологічних витрат. У роботі наведено прийняте об'ємно-планувальне та конструктивне вирішення будівлі підприємства.

Визначено основні джерела забруднення довкілля, норми викидів та заходи щодо їх зменшення під час виробництва. Також в роботі охарактеризовано склад служби охорони праці та її функції, наведено параметри мікроклімату, джерела загазованості, шуму на виробництві та способи їх нормалізації.

Ключові слова: вино, виноград, Шардоне, Рислінг, Аліготе, активні сухі дріжджі, желатин, бентоніт, сусло-самоплив, обробка сусла, бродіння, додаткове живлення, мембранний прес, білі вина

					Анотація	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ANNOTATION

The qualification work substantiated the technology of white table dry wine materials. The paper proposes an integrated approach to production, namely, the optimal soft grape processing mode is selected, which, thanks to modern equipment, reduces the grinding of the pulp and ensures minimal contact of the must with it. The choice of auxiliary materials for clarifying the wort has been substantiated to speed up the process and reduce the content of phenolic compounds, which can affect the degree of oxidation of wine materials.

Yeast is used, which is specially designed for the production of white table wine materials. The requirements and technological characteristics of grapes, its assortment and assessment of suitability for the production of white table wine materials are given. For the production of wine materials, grape varieties Chardonnay, Riesling and Aligote are used, their advantages over other varieties are given.

In the work, calculations were made for 1 ton of grapes with subsequent recalculation for a seasonal capacity of 1500 tons, technological equipment, the area of production and auxiliary workshops were calculated and selected, a scheme for technochemical and microbiological control of the production of white table dry wine materials was developed. Calculations of the consumption of water, electricity, steam, heat and cold, which occur in production, have been carried out. The measures for energy and resource saving are substantiated, which contribute to the reduction of electricity costs and the reduction of technological costs.

The work presents the accepted space-planning and constructive decision of the building of the enterprise. The main sources of environmental pollution, emission standards and measures to reduce them during production have been determined. The work also describes the composition of the labor protection service and its functions, presents the parameters of the microclimate, the source of gas pollution, noise at work and methods of their normalization.

Key words: wine, grapes of Chardonnay, Riesling and Aligote varieties, activated dry yeast, gelatin, fish glue, gravity wort, wort processing, fermentation, additional nutrition, membrane press, white wine materials

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....		7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....		8
1.1 Структура підприємства		8
1.2 Режими роботи.....		8
2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....		9
3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛИХ СУХИХ ВИН		10
3.1 Принципова технологічна схема		10
3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білих сухих вин		11
3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми		28
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ		30
4.1 Характеристика проєктованої продукції		30
4.2 Характеристика сировини		33
4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів		34
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....		37
6 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..		43
7 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....		45
8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....		47
8.1 Основи системи управління якості та безпеки харчової продукції		47
8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення		49
9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....		54
10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....		59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ		65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		67

						Проект цеху переробки винограду для виробництва білих столових вин з потужністю 1500 т винограду за сезон із застосуванням активних сухих дріжджів				
Змін.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА			Літ.	Арк.	Аркушів
Розробник		Самойленко Р.Ю.						кр	6	69
Консультант								Кафедра БПБВ, 2025		
Керівник		Куц А.М.								
Зав. кафедри		Куц А. М.								

ВСТУП

Столові вина – алкогольні напої, отримані зброджуванням соку свіжого винограду без додавання цукру, спирту, ароматизуючих речовин. Об'ємна частка спирту в столових винах – 9...14 % об. Білі столові сухі виноматеріали готують із білих сортів винограду, що культивуються на території України. Виноматеріали мають мати свіжий, витончений смак та характерний сорту винограду аромат, без сторонніх запахів.

Основною складовою для виробництва виноматеріалів для білих столових вин є високоякісний виноград відповідного сорту. У роботі запропоновано використовувати сорти: Шардоне, Рислінг та Аліготе. Властивості винограду та їх якість в значній мірі впливають як на технологію виробництва, так і на органолептичні та фізико-хімічні показники виноматеріалів.

Для виробництва білих столових сухих виноматеріалів для вин високої якості виноград повинен відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Загальні умови».

В готових виноматеріалах контролюють органолептичні та фізико-хімічні показники згідно вимог ДСТУ 4805:2007 «Виноматеріали оброблені. Технічні умови».

Також в стандарті встановлено вимоги до технологічного процесу виробництва білих столових сухих виноматеріалів, обов'язкові показники якості, які необхідно перевіряти на всіх етапах виробництва.

В кваліфікаційній роботі обґрунтована технологія білих столових сухих виноматеріалів із застосуванням сучасного обладнання, а саме мембранний прес, який забезпечує м'яке пресування винограду, без перетирання м'язги. Також підібрано препарати для обробки суслу та виноматеріалу, які спеціально призначені для білих столових виноматеріалів, що не впливають на органолептичні та фізико-хімічні показники кінцевого продукту. В технології використовують активні сухі дріжджі призначені спеціально для виробництва білих столових виноматеріалів, що забезпечують отримання високоякісного виноматеріалу та запропоновано використовувати додаткове живлення, завдяки якому дріжджі стають більш стійкими і толерантними до спирту, забезпечують збереження всіх смакових характеристик.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка містить 10 розділів, виконана на 69 сторінках друкованого тексту. Графічна частина представлена кресленням – 3 аркуші формату А3 з апаратурно-технологічною схемою, планами цеху та демонстраційним плакатом

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

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

У кваліфікаційній роботі спроектовано цех переробки винограду на білі столові сухі виноматеріали потужністю 1500 т за сезон.

Відповідно до завдання до роботи в структуру підприємства входять:

- ✓ відділення первинного виноробства;
- ✓ відділення відстоювання та освітлення сусла;
- ✓ бродильне відділення;
- ✓ відділення для зберігання виноматеріалів.

Також на території підприємства розміщено матеріальний склад, дегустаційну залу, лабораторію, кабінети технологів, завідуючого лабораторією та начальника відділу та санітарно-побутові приміщення (душові, санвузол, кімната відпочинку). З допоміжних приміщень є котельня.

1.2 Режим роботи

Відділення приймання та переробки винограду працює у дві зміни по 12 год, а допоміжні відділення та адміністрація заводу – в одну зміну.

Режим роботи підприємства наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Режим роботи цеху

Відділення	Початок роботи, год	Перерва, год	Кінець роботи, год	Тривалість робочого часу, год
Адміністрація заводу	8 ⁰⁰	13 ⁰⁰ ...14 ⁰⁰	19 ⁰⁰	10
Відділення приймання і переробки винограду	I зміна 7 ⁰⁰ II зміна 19 ⁰⁰	I зміна 12 ⁰⁰ ...13 ⁰⁰ II зміна 00 ⁰⁰ ...01 ⁰⁰	I зміна 19 ⁰⁰ II зміна 7 ⁰⁰	I зміна 11 II зміна 11
Відділення освітлення і відстоювання	I зміна 7 ⁰⁰ II зміна 19 ⁰⁰	I зміна 12 ⁰⁰ ...13 ⁰⁰ II зміна 00 ⁰⁰ ...01 ⁰⁰	I зміна 19 ⁰⁰ II зміна 7 ⁰⁰	I зміна 11 II зміна 11
Бродильне відділення	I зміна 7 ⁰⁰ II зміна 19 ⁰⁰	I зміна 12 ⁰⁰ ...13 ⁰⁰ II зміна 00 ⁰⁰ ...01 ⁰⁰	I зміна 19 ⁰⁰ II зміна 7 ⁰⁰	I зміна 11 II зміна 11
Відділення зберігання в/м	8 ⁰⁰	13 ⁰⁰ ...14 ⁰⁰	19 ⁰⁰	10
Допоміжні відділення	8 ⁰⁰	13 ⁰⁰ ...14 ⁰⁰	20 ⁰⁰	11

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Залежно від технології і складу виноградні вина поділяють на столові, кріплені, ароматизовані, ігристі і шипучі. Кожну з цих груп у свою чергу ділять на типи і види. Залежно від сорту винограду, з якого виробляють вино, виноградні вина розподіляють на сортові (вироблені з одного сорту винограду) і купажні (вироблені з декількох сортів). За ступенем насиченості вуглекислотою виноградні вина бувають тихі і ігристі. Столові вина одержують повним або неповним зброджуванням виноградного соку без додавання спирту, вони містять 8...16 % об. спирту. За вмістом цукру такі вина ділять на (в г/дм³): сухі – до 3, напівсухі – 5...25 і напівсолодкі – 30...80. За кольором столові вина ділять на білі, рожеві і червоні [2, 3, 9]. У роботі розглянуто технологію білих столових сухих вин.

Асортимент та обсяг виробництва проєктованої продукції наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент та обсяг виробництва проєктованої продукції

Найменування продукції (виноматеріал)	Відсоток від загального обсягу, %	За добу, тис. дал	Річне виробництво, тис. дал
Виноматеріал столовий білий сухий, в тому числі із винограду сорту:	100	21,4	749,07
Шардоне	41,6	8,9	312,06
Рислінг	29,16	6,24	218,42
Аліготе	29,16	6,24	218,42

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛИХ СУХИХ ВИН

3.1 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема виробництва білих сухих вин наведена на рис. 3.1.

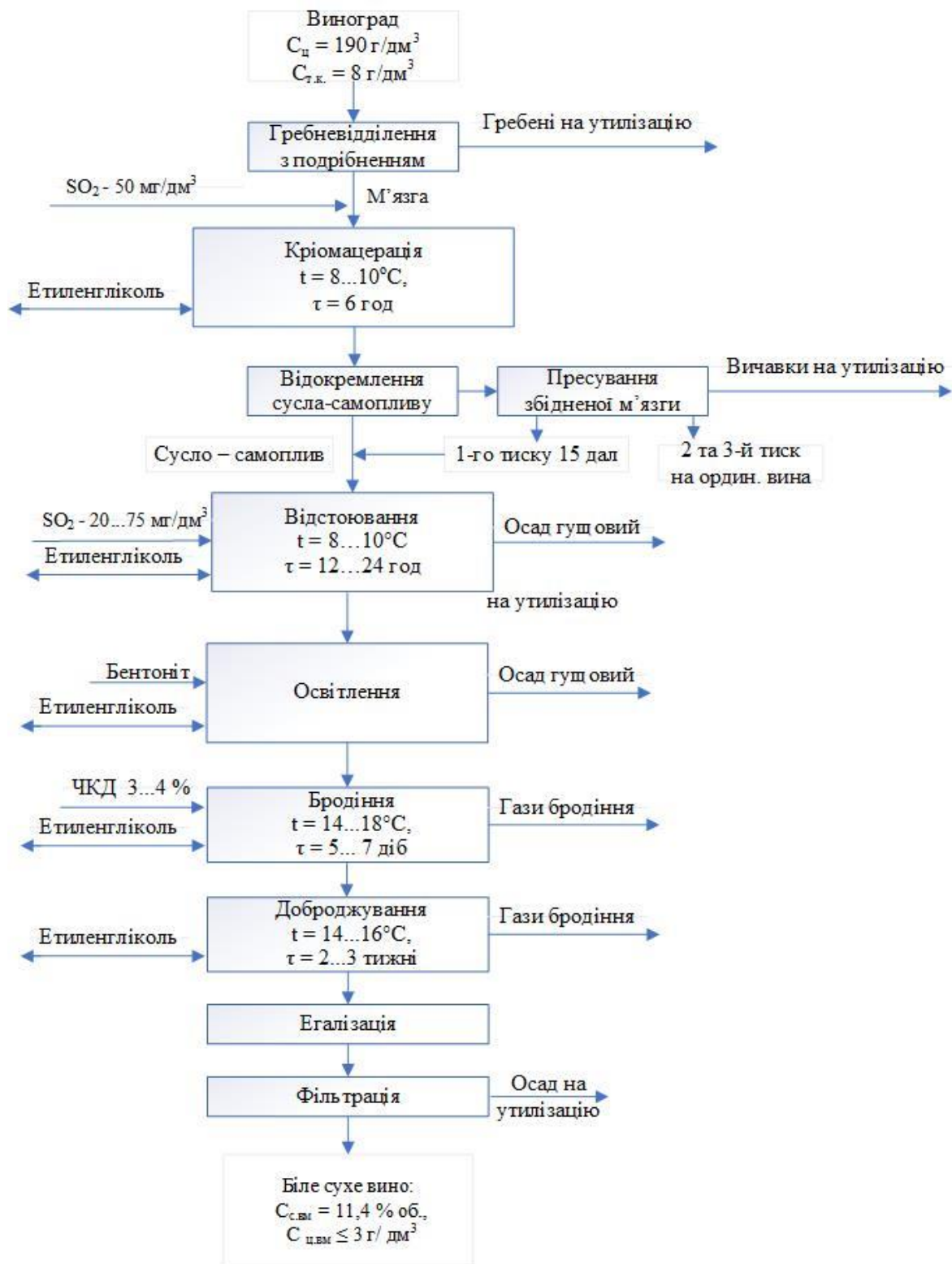


Рис. 3.1. Принципова технологічна схема виробництва білих сухих вин

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

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

Сучасні технології білих вин ґрунтуються на застосуванні обладнання та технологічних прийомів, що сприяють мінімальній активності окиснюваних ферментів та максимальному використанню ароматичного потенціалу виноградної ягоди. Для дослідження проблеми окисненості було проведено велику кількість наукових робіт (Г.Г. Валуйко, В.І. Зінченко, В.Г. Гержикова, О.Б. Ткаченко та ін.) [2, 3, 16]. Дані дослідження дозволили авторам обґрунтувати окремі етапи окисно-відновних процесів у винах, окисно-відновні процеси (ОВ-процеси) проходять безпосередньо завдяки участі фенольних речовин. Їх окиснення є багатостадійним процесом, який проходить за участю вільнорадикальних проміжних продуктів і пероксиду водню. Гідроксильний радикал, що генерується в ході окиснення фенольних речовин, може окиснювати етиловий спирт до оцтового альдегіду, винну кислоту – до оксифумарової. Оцтовий альдегід, у свою чергу, може окислюватися до надоцтової кислоти і залучати до окиснювального процесу леткі та нелеткі компоненти вина. Тобто механізм ОВ-процесів у виробництві білих столових вин має лінійно-вільнорадикальний характер, що дає можливість забезпечити їх контроль для запобігання окисненості виноматеріалів.

Окислювальні ферменти (монофенолмонооксигеназа та оксидаза) містяться у винограді та активуються починаючи з перероблення винограду. Їх можна блокувати введенням на стадії суслу інгібіторів окиснення, найвідомішим з яких є діоксид сірки. Сульфитація м'язги тільки в дозах понад 150 мг/дм³ повністю інактивує окислювальні ферменти, що не завжди передбачено технологією вина [2, 3, 14].

3.3.1 Вибір сорту винограду

Білі столові сухі вина готують з одного або декількох білих технічних сортів винограду: Аліготе, Рислінг рейнський, Совіньон, Фетяска, Трамінер, Кокур білий, Сильванер, Ркацителі, Шардоне, Піно білий і ін. А також з червоних сортів з незабарвленим соком: Піно чорний, Каберне-Совіньон та інші шляхом переробки їх за «білим» способом.

Ркацителі (*Rkatsiteli*) – колись найбільш поширений виноград. По морфологічним ознакам і біологічним властивостям він відноситься еколого-географічної групи сортів винограду басейну Чорного моря. Лист винограду середньої величини або крупний, овальний. Гроно середньої величини (довжиною 13...15 см, шириною 7...8 см), циліндроконічне і циліндричне, середньої щільності. Маса грона 155...165 г. Ягода середньої величини (довжиною 15...18, шириною 13...14 мм), округла або овальна. Середня маса 100 ягід 180...260 г. Забарвлення золотисто-жовте, з бронзовими плямами на сонячній стороні.

Основні ознаки сорту Ркацителі: пірамідні кущі, слабо розчленоване листя з маленькими зубчиками, довгі грона; овальні, золотисто-жовті ягоди з коричневими плямами.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Від початку розпускання до технічної зрілості винограду проходить 155...160 днів при температурі 29...30 °С.

Врожайність висока, але не постійна. Ркацителі відноситься до групи сортів винограду з середньою стійкістю до зараження мільдью, слабо вражається сірою гниллю, не дуже стійкий до зараження оїдіумом. Сорт порівняно морозостійкий, але не стійкий до посухи [2, 3, 6].

Совіньйон блан (*Sauvignon Blanc*). Французький сорт, поширений у Франції, Австрії, Румунії, Болгарії, Венгрії, США, Аргентині, Австралії. Відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів. В Україні районований в Одеській, Закарпатській областях.

Гроно невелике і середньої величини (довжиною 10...13, шириною 6...10 см), форма циліндрична, іноді з лопаттю, дуже щільна. Ніжка грона коротка. Середня маса її 75...120 г. Ягода дрібна і середньої величини (довжиною 15...17, шириною 14...16 мм), округла і слабоовальна, часто деформована, зеленувато-біла, на сонці набуває жовтувато-рожевого відтінку. Шкірочка міцна, покрита пруйном і темно-коричневими точками. М'якоть соковита, гармонійного смаку, зі специфічним ароматом і присмаком пасльону. Середня маса 100 ягід 130 г.

Сорт уражається оїдіумом і сірою гниллю. На важких вологих ґрунтах проявляється схильність до осипання [2, 3, 6].

Шардоне (*Chardonnay*) – технічний сорт винограду. Точні відомості про походження сорту відсутні. З давніх часів Шардоне був поширений у Франції, в Бургундії і Шампані, культивується також в Німеччині, Швейцарії, Угорщині, США. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями Шардоне відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду. До сортогрупи Піно відношення не має.

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

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

Вегетаційний період. Від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід винограду проходить 138...140 днів при температурі 27...28 °С. Дозрівання ягід настає в Одесі наприкінці вересня. Однорічні пагони визрівають добре (90 %). Шардоне – сорт з невисокою врожайністю.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Плодоносних пагонів близько 40 %. Шардоне добре росте і розвивається на різних ґрунтах, але кращий результат за якістю вин дає на глинисто-вапняних, кам'янистих. При закладці виноградника перевагу віддають західним схилам або піднесеним ділянкам.

Шардоне став найпопулярнішим в світі винним виноградом, можливо, тому, що не володіє особливо сильним букетом. Однак він слухняний волі винороба, в рівній мірі легко перетворюється в шампанські і солодкі вина, переносить холодне бродіння і зберігання плодів, що дозволяє створювати щось на зразок Шаблі; і молочно-яблучну ферментацію, перемішування осаду і витримку в бочках (що може призвести до деякого вирівнювання якості) [2, 3, 6].

Аліготе (*Aligote*) – французький винний сорт винограду народної селекції. Він відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Коронка молодого пагону світло-зелена з кармін-червоним відтінком, кінці зубчиків у молодого листя і вісь пагонів винно-червоні.

Лист середньої величини або великий, округлий, майже цільний, з наміченими п'ятьма лопатями, гладкий. Бічні вирізи ледь помітні. Черешкова виїмка відкрита.

Зубці на кінцях лопатей вузькі, гострі. Крайові зубчики трикутно-пиловидні. Опущення нижньої поверхні листя слабке, а на жилках щетинисте. Квітки винограду двостатеві. Гроно середньої величини (довжиною 11...15, шириною 8...10 см), циліндро-конічне і циліндричне, часто крилате, щільне, іноді з деформованими ягодами. Ніжка грона коротка – до 4 см. Середня маса грона 103 г. Ягода середньої величини (діаметром 12...15 мм), кругла. Середня маса 100 ягід 180 г. Забарвлення жовтувато-зелене з темно-коричневими точками. Шкірочка тонка, порівняно міцна. М'якоть дуже соковита, ніжна. Смак простий, приємний. Насіння в ягоді 1...2. Провідні ознаки сорту винограду Аліготе: цільне, блискуче, темно-зелене листя з загнутими вниз краями; черешки, жилки і пагони пофарбовані в темно-винно-червоний колір; черешкова виїмка у вигляді трикутника; щільне, майже циліндричне, гроно з невеликими жовтувато-зеленими ягодами і плямами.

Вегетаційний період. Від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід винограду проходить 145 днів при температурі 26...27 °С. Однорічні пагони визрівають на 80...85 %. Сила росту кущів середня або хороша.

Врожайність 95...140 ц/га. Плодоносних пагонів 80...85 %, кількість суцвіть на розвиненому пагоні 0,9, на плодоносному – 1,56...1,65. Сорт винограду здатний розвивати на окремих пагонах по 2-3 грона і формувати урожай на пагонах, що розвиваються з сплячих бруньок.

Стійкість сорту винограду Аліготе. У вологу погоду сорт сприйнятливий до сірої гнилі ягід, в значній мірі уражається мілдью, особливо суцвіття, менш сприйнятливий до оїдіуму. Осипання зав'язі і ягід незначні.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Аліготе відноситься до групи порівняно зимостійких сортів винограду, але він менш морозостійкий, ніж Ркацителі і Рислінг [2, 3, 6].

Рислінг (*Riesling*) – технічний сорт винограду, виявлений на берегах річки Рейн. За морфологічними ознаками і біологічними властивостями Рислінг відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду. Поширений він у багатьох виноградарських країнах світу – Німеччині, Австрії, Угорщині, Югославії, Румунії, Швейцарії, США, Аргентині та ін.

Коронка молодого пагону покрита негустим опушенням світло-зеленого кольору з рожевими зубчиками, листя світло-зелене з бронзовим відтінком. Однорічний зрілий пагін світло-коричневий, темніший на вузлах. Лист середньої величини, округлий, середньо і глибоко розсічений, 3- або 5-лопатовий. Верхні вирізи середньої глибини, закриті, з овальним просвітом або відкриті, нижні дрібні, відкриті. Черешкова виїмка відкрита з вузькоеліптичним просвітом.

Зубці на кінцях лопатей трикутні. Крайові зубчики широкотрикутні. Опушення нижньої поверхні листа з рідкісними щетинками на жилках. Квітка двостатева. Гроно дрібне або середньої величини (довжиною 8...14, шириною 6-8 см), частіше циліндричне, іноді циліндро-конічне, щільне. Ніжка виноградного грона коротка – довжиною до 3 см. Середня маса грона 80...100 г. Ягода середньої величини (діаметром 11...15 мм), округла, зеленувато-біла з жовтуватим відтінком і рідкісними, невеликими, темно-коричневими точками. Шкірочка тонка, дуже міцна. М'якоть соковита, смак гармонійний, приємний. Середня маса 100 ягід 120...140 г. Насіння в ягоді – 2...4.

Провідні ознаки сорту винограду Рислінг: грубе, крупне листя, знизу з опуклими жилками; пофарбовані в винно-червоний колір черешки і недозрілі пагони; зеленувато-жовті із слабким сизим відтінком ягоди, густо всіяні коричневими точками; своєрідний сортовий присмак.

Саджанці середньорослі, пагони тонкі. Листя у них округле, трилопатеве. Ось пагони і черешки листя з червоним відтінком. Осіннє забарвлення листя жовте.

Вегетаційний період. Від розпускання бруньок до повної зрілості винограду 150...160 днів при температурі 29 °С. Дозрівання ягід настає на початку третьої декади вересня. Кущі сильнорослі. Визрівання лози хороше.

Урожайність невисока. Плодоносних пагонів 86 %, середня кількість грон на розвиненому пагоні 1,7, на плодоносному – 2.

Стійкість. Сорт винограду Рислінг нестійкий до оїдіуму, бактеріального раку, сильно сприйнятливий до сірої гнилі ягід, особливо у вологу погоду, мілдью уражається в меншій мірі, ніж інші сорти [2, 3, 6].

Даною роботою передбачено використання сортів Шардоне, Рислінг та Аліготе, тому що на відміну від інших сортів Рислінг та Аліготе є морозостійкими, мають високу врожайність, добре визрівають, мають середню стійкість до зараження шкідниками, а Шардоне добре росте і розвивається на

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

різних ґрунтах, з нього можна отримати як шампанські виноматеріали, так і столові сухі та солодкі. Він немає сильно вираженого аромату, тому з нього можна робити як сортові, так і купажні вина. Технологічні та увологічні характеристики обраних сортів винограду наведено в табл. 3.2, а увологічні характеристики грона і ягоди винограду — в табл. 3.3 і 3.4 [2, 3, 6].

Таблиця 3.2. Технологічні характеристики винограду

Найменування сорту винограду	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм ³		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Шардоне	Ранній	180...210	7...9	Столові вина, шампанські виноматеріали
Рислінг	Середній	160...200	7...9	Столові білі, шампанські виноматеріали
Аліготе	Ранній	160...210	7...12	Столові вина, шампанські виноматеріали

Таблиця 3.3. Увологічна характеристика грона винограду

Найменування показника		Сорт винограду		
		Шардоне	Рислінг	Аліготе
Форма		Циліндро-конічна	Циліндрична	Циліндро-конічна, іноді циліндрична
Маса, г		90...95	80...100	100...105
Розмір, см	Довжина	11...13	8...14	11...15
	Ширина	8...10	6...8	8...10
Механічний склад	Сік	74,1	81	77,8
	Гребені	2,9	2,9	3,3
	Сухий залишок	20,1	14,4	16,7
	Насіння	2,9	1,7	2,2

Таблиця 3.4. Увологічна характеристика ягоди винограду

Найменування показника	Сорт винограду		
	Шардоне	Рислінг	Аліготе
Форма	Округла і злегка овальна	округла	кругла
Колір ягоди	зеленувато-біла з золотистим відтінком на сонячній стороні, покрита восковим нальотом і	зеленувато-біла з жовтуватим відтінком і рідкісними, невеликими, темно-коричневими	жовто-зелена з темно-коричневими точками
Шкірка	тонка, міцна	тонка, дуже міцна	тонка, порівняно міцна
М'якоть	соковита	соковита	соковита, ніжна
Сік	злегка забарвлений	злегка забарвлений	безбарвний
Маса 100 ягід, г	130	120...140	180

3.3.2 Приймання винограду

Виноград для виробництва білих столових сухих виноматеріалів повинен мати кондиції: масову концентрацію цукрів – не менше 170 г/дм³ і масову концентрацію титрованих кислот – 6...9 г/дм³. Термін збору винограду по кожному окремому сорту винограду і ділянці визначають згідно з висновками лабораторії підприємства. До переробки на виноматеріали допускається лише здоровий, свіжий виноград згідно з чинним нормативним документом. Засохлі, пошкоджені хворобами і шкідниками, роздавлені грона винограду і їх частки відсортовують і до переробки не допускають [2, 3, 7].

Транспортування винограду на переробку здійснюють у корзинах, дерев'яних ящиках чи спеціальних металевих контейнерах-човнах, виготовлених з нержавіючої сталі. При цьому висота шару винограду в контейнерах-човнах не повинна перевищувати 60 см.

Дозволено перевезення винограду в контейнерах-човнах, виготовлених із інших матеріалів, але з обов'язковим захисним безпечним покриттям, що виключає збагачення металами сировини, що транспортується [2, 3].

3.3.3 Подрібнення винограду з гребеневідділенням

Подрібнення винограду — одна з найбільш відповідальних операцій у технологічному процесі приготування виноматеріалів. У значній мірі ця операція визначає якість одержуваного суслу і вина.

Метою подрібнення винограду є руйнування шкірочки ягід для виходу соку, але ні в якому разі не їх перетирання. Вихід соку обумовлюється

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

ушкодженням протоплазми клітин шкірочки винограду і збільшенням її проникності.

Для роздавлювання ягід винограду і наступного відділення їх від гребенів застосовуються два типи дробильно-гребеневідокремлюючих машин: дробарки валкові і дробарки ударно-відцентрові.

Робочими органами валкових дробарок є паралельно встановлені рифлені валки, що обертаються в протилежні сторони. При сполученні в одній машині операцій подрібнення і гребеневідокремлення роздавлені ягоди відокремлюються від гребенів ударами лопат, розташованих спіралью на валу в камері гребеневідокремлення.

В ударно-відцентрових дробарках подрібнення і гребне відокремлення не розділяються на самостійні операції. У цих машинах застосовується інший спосіб роздавлювання винограду, заснований на використанні енергії удару, що наноситься гронам швидко обертовими лопатами.

При подрібненні на ударно-відцентрових дробарках проходить надмірне руйнування шкірочки винограду, тому якісні показники сусла нижчі, ніж на валкових дробарках [2, 3, 16].

Для виробництва білих столових виноматеріалів в даній роботі обрано спосіб подрібнення винограду на валковій дробарці з попереднім відокремленням гребенів, при цьому валки дробарок необхідно відрегулювати так, щоб не перетиралась м'язга. На відміну від ударно-відцентрової валкова дробарка проводить легке подрібнення винограду, подрібнення шкірки, і зовсім не подрібнює насіння.

3.3.4 Відділення з м'язги сусла-самопливу. Пресування м'язги

Відділення сусла-самопливу та пресування м'язги проводять на мембранному пресі.

У наш час можна використовувати мембранний прес, який має ряд суттєвих переваг та зручний у експлуатації. Прес оснащений мембраною з нейтрального матеріалу, закріпленою на лопатевих опорах. Мембрана і опори монтується на вал перфорованого барабана з нержавіючої сталі. В барабані м'язга піддається пресуванню, не піддається тривалому перетиранню.

Велика частина сусла вже стікає до початку пресування, оскільки сама маса винограду викликає постійне і часте його відділення через отвори в барабані. Під час пресування мембрана, наповнена повітрям, не займає простір від однієї половини барабана до іншої, як це зазвичай має місце, а розміщується по всій його внутрішній поверхні. При цьому виключається нерівномірне навантаження на несучі частини преса. Продукт розподіляється рівномірно, невеликою товщиною, і відділення соку відбувається по всій поверхні барабану. Преси таких типів високопродуктивні, зручні в експлуатації і добре комплектуються з іншим обладнанням. Робочі цикли повністю налаштовуються за допомогою програмованого керуючого пристрою і їх можна змінювати відповідно до якості винограду. Виноградні вичавки транспортером транспортуються за межі цеху і надалі надходять на утилізацію [2, 3].

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

3.3.5 Відстоювання сусла, сульфитація та освітлення

Сусло-самоплив обов'язково піддається ретельному відстоюванню. При відстоюванні із сусла видаляються колоїди, завислі частинки, частково мікроорганізми, окисні ферменти, що негативно впливають на органолептичні якості вина. Сульфитація – необхідний процес для виробництва якісного виноматеріалу, для попередження заброджування сусла необхідно знизити його температуру до 10...12 °С і додавати SO₂ в дозах 50...75 мг SO₂ /дм³. Ця речовина: вбиває сторонні бактерії, деактивує непотрібні ферменти розпаду (що руйнують колір, смак і аромат), запобігає багатьом хворобам вина, наприклад цвіль, оксидазний кас, дріжджові помутніння, бактеріальне бродіння, іноді нею можна зупинити бродіння.

Відстоювання проводять в вертикальних нержавіючих резервуарах на протязі 14...15 год. Гуща після відстоювання зазвичай складає 15...20 % від узятого сусла в залежності від сорту винограду [2, 3, 16].

Складним методом освітлення вин є «обробка сусла». Цей метод застосовується з давніх часів. Він полягає в тім, що у вино вводять різні речовини для обробки: органічні – наприклад, желатин, риб'ячий клей, яєчний білок, казеїн і мінеральні – бентоніт, при цьому вино ретельно перемішують. У результаті складних фізико-хімічних процесів при оклеюванні утворюються пластівці, які осідаючи, захоплюють за собою всі зважені у вині частки. Через 2...4 тижні після обробки вино стає кристалево прозорим і його знімають з осаду. Обробка не тільки освітлює вино, але робить його за рахунок зменшення вмісту дубильних речовин більш м'яким і тонким. Частинки осаду швидко збільшуються в розмірі, набувають більш менш інтенсивного забарвлення, утворюють свого роду сітку, яка, осідаючи на дно, захоплює дрібні частинки. На стійкість вина як колоїдного розчину, а звідси і на утворення муті і осаду робить вплив співвідношення між гідрофільною, оборотною фракцією колоїдів і необоротною, менш гідрофільною. Вина, що містять недостатню кількість стійких оборотних колоїдів, легко каламутніють. Із збільшенням концентрації колоїдів зростає в'язкість, унаслідок чого при обклеюванні колоїди уповільнюють осідання зважених частинок і утрудняють очищення. Матеріали, якими користуються при освітленні вин, можуть бути підрозділені на дві групи.

I. Матеріали, які вступають у взаємодію з речовинами вина: а) органічні речовини (колоїди): желатин, риб'ячий клей, казеїн, яєчний білок, молоко, танін; б) неорганічні речовини.

II. Матеріали, які не вступають у взаємодію з речовинами вина: а) органічні речовини: папір (целюлоза); б) неорганічні речовини: пісок (кремнезем), діатоміт (кизельгур), азбест, каолін, бентоніт.

На процес оклейки впливає наявність солей важких металів калію, кальцію, магнію, феруму. Ці солі сприяють прискоренню процесу освітлення вина.

Якщо в розчин, аналогічний вину, ввести обклеюючи речовину (в розчині відсутні солі важких металів), то утворення пластівців не спостерігається.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Чим більше в вині окислених колоїдів, тим процес освітлення проходить гірше. Тому попередньо такі вина фільтрують, а також обклеюють [16].

Желатин (остеокол). Якнайкращим і найбільш прийнятним в практиці виноробства освітлюючою речовиною є желатин. Він готується з кісток, хрящів, сухожилів і копит різних тварин у вигляді пластинок і тонких листів. Вина з великим змістом таніну грубі на смак, для них дуже корисне обклеювання, яке зменшує кількість таніну і пом'якшує їх грубість. Але використання желатину має недолік, вина, оброблені желатином, схильні до переоклейки, яка виникає в результаті надлишку желатина. У виробництві використовують такі препарати желатину: «Гелісол» (порошок або рідина), «Альбумінікол» (рідина), «Рідкий желатин», «Желатин Екстра», «Аквакол» та «Рідкий желатин».

Риб'ячий клей отримують з плавальних міхурів різних риб, переважно сімейства осетрових – осетра, білуги, севрюги – і деяких інших риб, наприклад сома. Риб'ячий клей готується у вигляді широких пластинок, стружок і волокон різної товщини. Краще всього натуральний клей в пластинках, що є частинами стінок плавальних міхурів. Наприклад, препарат «Кристал» (готовий до використання рідкий розчин риб'ячого клею).

Бентоніт. Це глина, що містить 50...65 % SiO_2 , 15...20 % Al_2O_3 і 0,5...3,5 % оксидів кальцію, натрію, магнію та феруму. Зовнішній вигляд – дрібні крупинки або порошок з сірим або жовтуватим відтінком, без запаху і смаку. Вологість 3-10 %, рН 9. Бентонітові глини мають властивість колоїдів, тобто набрякають у воді, мають різко виражену властивість адсорбції речовин білкової природи і коагулюють в кислому середовищі. Бентоніт адсорбує білки, поліпептиди, амінокислоти, ферменти, клітини дріжджів і бактерій. При обробці бентонітом у виноматеріалах збільшується вміст кальцію на 46...68 мг/дм³. Кальцій вступає у взаємодію з винною кислотою і утворює виннокислий кальцій ($\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$), який може бути причиною кристалічного помутніння. Обробка виноматеріалів бентонітом повинна передувати обробці холодом. Органолептичні властивості молодих білих виноматеріалів при обробці бентонітом підвищуються, витриманих – зберігаються. Червоні виноматеріали злегка знебарвлюються. Використовують препарати «Електра» (порошкоподібний бентоніт), «Гранула» (гранульований бентоніт, «Бентогель» (бентоніт+желатин).

До недоліків обробки бентонітом відносяться:

- 1) залишається велика маса осаду;
- 2) вина можуть набувати після обробки бентонітом землянистий відтінок та інколи в цих винах можуть з'являтися кальцієві помутніння.

Діоксид кремнію (SiO_2). Ця речовина застосовується при стабілізації виноматеріалів від білкового помутніння замість бентоніту разом з желатином. Доза складає – 100...150 мг/дм³, а желатину 30...50 мг/дм³ [1-3].

У роботі запропоновано використати препарат «Гелісол» для освітлення сусла. «Гелісол» – помірно гідролізований желатин у вигляді розчину або порошку. «Гелісол» отримано у виробничих лабораторіях з ретельно відібраного необробленого желатину.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Процес виробництва, що використовується для виробництва желатину, забезпечує високий ступінь чистоти і стабільність якості. «Гелісол» спеціально підготовлений для виноробства.

Сусло, виготовлене з пресованого білого винограду, містить в основному 20 % осадів. Наявність цих осадів притаманне процесу отримання соку (видалення гребенів – пресування). Необхідно видалити ці осади з якісного сусла якомога швидше, адже вони викликають появу помилкових трав'янистих ароматів і погіршують органолептичні властивості вин.

Для кращого процесу освітлення запропоновано разом із препаратом «Гелісол» використовувати «Силісол» – препарат адаптований для освітлення «проблемних» вин, являє собою рідину з частинками кремнію, зарядженими негативно. «Силісол»: прискорює процес освітлення, не спричиняє переоклеювання та дозволяє домогтися компактного осаду, покращує фільтрованість вин. Використовують із розрахунку 4...15 см³/дал «Гелісол» в залежності від ступеня помутніння сусла та 4...10 см³/дал «Силісол».

3.3.6 Вибір раси дріжджів та отримання виробничих дріжджів

Бродіння сусла проводять у нержавіючих емальованих резервуарах. Спиртове бродіння – основний технологічний процес виноробства.

Під час спиртового бродіння з глюкози утворюються два головних продукти — етиловий спирт і вуглекислий газ, а також проміжні вторинні продукти: гліцерин, бурштинова кислота, оцтова кислота, ацетальдегід, 2,3-бутилен-гліколь, лимонна кислота, піровиноградна кислота, ефіри і сивушні олії (ізоаміловий, ізопропіловий, бутиловий і інші спирти).

Основною особливістю бродіння є підвищення температури сусла, що бродить за рахунок тепла, що при цьому виділяється.

Негативний вплив підвищення температури пояснюється тим, що ефірні олії, які містяться у суслі, в процесі бродіння насичують бульбашки вуглекислого газу та виносяться в атмосферу. Чим вище температура бродіння, тим більша кількість ароматичних речовин винесуться в атмосферу з вуглекислим газом.

Завдяки зниженню температури бродіння відбувається збереження ароматичних речовин в виноматеріалі.

При температурі сусла, що бродить, вище 30 °С відбувається масове вимирання дріжджових клітин, а при 37...40 °С бродіння припиняється.

При підвищенні температури бродіння відмерлі дріжджові клітини піддаються автолізу, в результаті чого виноматеріал надмірно збагачується азотистими речовинами. Це обумовлює підвищення схильності вин до білкових помутнень та хвороб.

Температурний оптимум розвитку дріжджів знаходиться в межах 16...18 °С.

Для бродіння використовують як чисту культуру дріжджів (ЧКД), так і активні сухі дріжджі (АСД).

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Чиста культура дріжджів являє собою потомство однієї клітини визначеної раси, відібраної в результаті селекції з врахуванням вимог приготування різних типів вин (столових, ігристих, хересу).

Ефективним способом забезпечення бродіння на ЧКД є так званий спосіб «суперкатр» (понад чотирьох). По цьому методі в добре освітлене сушло додається спирт до об'ємної частки 4 %. При цьому дикі дріжджі втрачають свою активність. Потім вноситься розведення ЧКД, що впевнено опановує середовищем, і бродіння проходить на чистій культурі [2, 3].

У випадку високої або низької температури бродіння також варто використовувати термостійкі або холодостійкі раси. Набір усіх цих рас дріжджів повинний бути на кожному заводі первинного виноробства до початку сезону переробки винограду.

Холодостійкими расами дріжджів є: Кахурі 7, Феодосія 8-15 і 1-19, Серсіаль 14, Магарач 125, Холодостійка 21, Бордо 20, Штейнберг 1892, Ново-Цимлянська 3, Середньоазіатська 288, Судак VI-5. Спирт, який повільно утворюється при температурі бродіння 8...10 °С, менше гальмує розмноження дріжджів, тому кількість дріжджових кліток у суслі, що бродить, досягає 150...205 млн кл./ см³. Завдяки цьому при низьких температурах спостерігається повне зброджування сусла з масовою концентрацією залишкових цукрів нижче 3 г/дм³.

Найбільше термостійкими, тобто залишаючими менше незброженого цукру за температури бродіння 35...37 °С, є раси: Ашхабадська 3, Туркестанська 36-5, Ркацителі 6 (термостійкий варіант), Феодосія 1-19, Рара-Нягра, Романешти 47. Сапераві 46, Магарач 125, Шаблі 60 [2, 3, 16].

При високих температурах (35...37 °С) процеси розмноження і бродіння прискорюються в 2...3 рази. Однак внаслідок швидкого нагромадження спирту і високої температури розмноження гальмується і концентрація дріжджових клітин досягає 50...98 %. Бродіння, як правило, закінчується при великому залишковому цукрі.

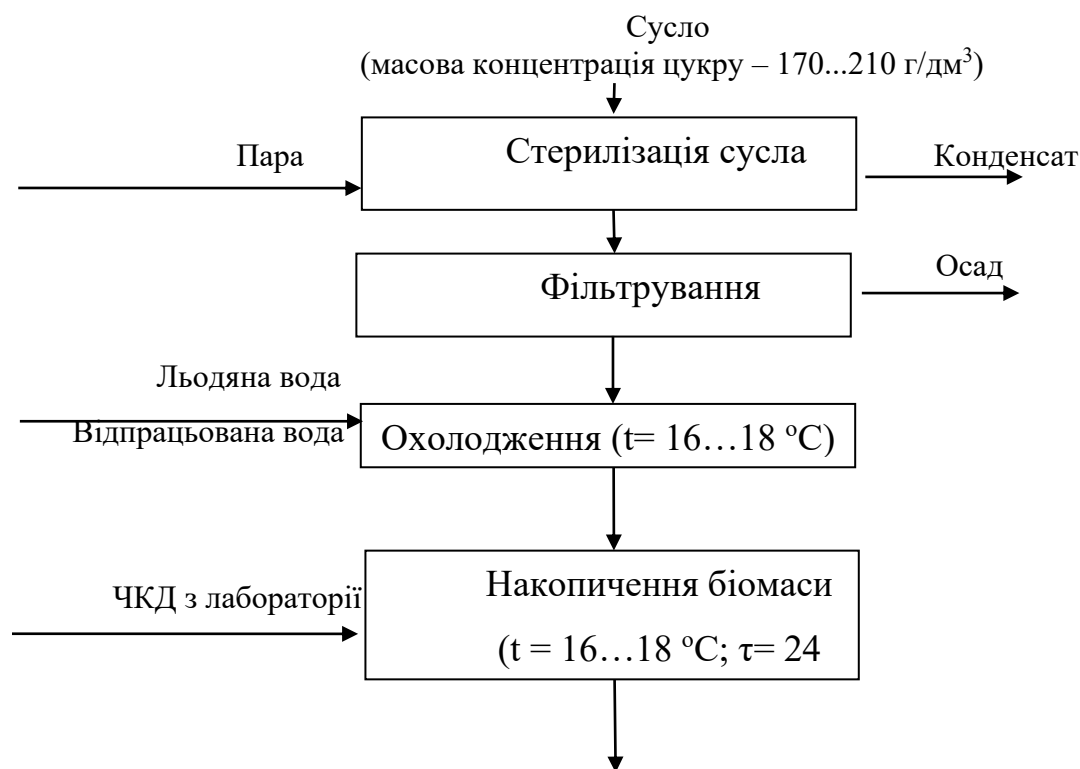
Приготування розводки для застосування у виробництві складається з поступового нарощування біомаси активних клітин чистої культури, достатньої для зброджування сусла чи м'язги. При розмноженні ЧКД необхідно зберігати стерильність, щоб вберегти її від забруднення сторонніми мікроорганізмами. Готують ЧКД на стерильному виноградному суслі. Існують лабораторний і виробничий етапи приготування розводки чистої культури дріжджів.

Відповідно до вимог технології і умов приготування виноматеріалів рекомендується використовувати раси дріжджів, що мають такі властивості: сульфітостійкі, термостійкі, спиртоутворюючі або спиртостійкі, мають фенотип кіллер або комплекс цих властивостей.

Для виготовлення білих столових виноматеріалів під час бродіння застосовують розводку дріжджів, які здатні підтримувати свою життєдіяльність при високих концентраціях і діоксиду сірки в кислому середовищі [5].

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Принципова технологічна схема приготування чистої культури дріжджів у виробничих умовах наведена на рис. 3.2.



Виробничі дріжджі на виробництво (150...200 млн. кл./см³)

Рис. 3.2. Принципова технологічна схема приготування чистої культури дріжджів у виробничих умовах

Останнім часом перспективним є використання активних сухих дріжджів (АСД). Такі дріжджі отримані в наслідок спрямованої селекції, мають здатність поліпшувати квітково-фруктовий аромат вина, надають йому витонченість і різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак. Вони також мають ряд переваг над розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД): швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, отримання потрібної кількості біомаси за активного фізіологічного стану. Застосування АСД гарантує здійснення процесу бродіння на ЧКД і отримання якісної стандартної продукції.

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

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким вмістом вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту з повітрям. Їх отримують способом багатостадійного культивування на мелясному суслі з аерацією і з подальшим відокремленням від сула, пресуванням і гранулюванням. Дріжджі висушують до вологості 8...10 %. АСД реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 37 °С.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для бродіння їх вносять в кількості 1...1,5 г/дм³. У разі використання АСД немає додаткових витрат на приготування великих кількостей рідкої розводки ЧКД, зброджування сусла починається раніше [2, 3].

Принципова технологічна схема приготування активно сухих дріжджів у виробничих умовах наведена на рис. 3.3.

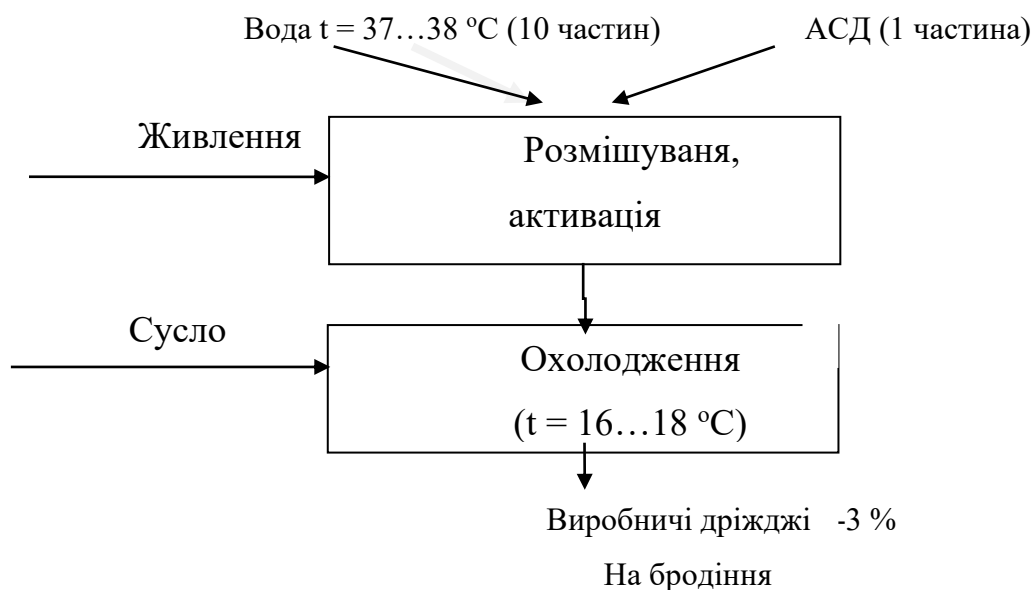


Рис.3.3. Принципова технологічна схема приготування активних сухих дріжджів у виробничих умовах

Корпорація «Лаллеманд» пропонує близько 150 різних штамів активно сухих винних дріжджів *lalvin*®, ретельно виділених серед природнього розмаїття мікрофлори різних регіонів світу.

Cross evolution – раса здатна зброджувати сусло з дуже низьким вмістом азоту і за низьких температур, дріжджі добре працюють за високого вмісту алкоголю. Надає вину аромат зі свіжими фруктовими і квітковими нотами, тривалий після смак і покращує сприйняття кислотності.

ЄС-1118 – завдяки здатності першими розвиватись у середовищі порівняно з дикою мікрофлорою та високій активності за низьких температур ці дріжджі одні з найпопулярніших у світі. Вони різняться чудовою здатністю до бродіння з низьким рівнем піноутворення, накопичують невеликі концентрації летких кислот і не утворюють сірководню. Раса добре працює в широкому діапазоні температур від 4 до 35 °С, характеризується високою осмотичною та алкогольною стійкістю (до 18 % об.), добре осаджується з утворенням компактного осаду. Застосовується у виробництві високоякісних білих тихих та ігристих вин.

У Інституті енології в Шампані (Франція) виведено раси дріжджів, які випускаються в сухому вигляді для виробництва витриманих червоних вин (ІОС R 9002), молодих рожевих і червоних вин (ІОС R 9001). АСД ІОС В 2000 поліпшують сортовий аромат вин, а дріжджі штаму ІОС ВR 8000 є універсальними для зброджування сусла будь-яких типів вин [16].

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Lalvin EC 1118 – це сильна, універсальна раса роду *Saccharomyces bayanus*, яка відмінно з успіхом застосовується для зброджування тихих білих вин, ігристих вин та шампанського, а також для відновлення бродіння, що припинилося. Також винні дріжджі Lalvin EC 1118 можна використовувати для виробництва рожевих і червоних вин, але така практика менш популярна серед виноробів.

Раса винних дріжджів Lalvin EC-1118 була локалізована і виділена в Інституті Виноробства Шампані в м. Еперне, Франція. Через свою здатність пригнічувати дику мікрофлору (дикі дріжджі, грибки і бактерії) сусла і високої активності бродіння при знижених температурах, ці винні дріжджі на сьогодні є одними з найпопулярніших і затребуваних в світі. Використання Lalvin EC 1118 знижує ризики недобродів. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 відрізняються прекрасною здатністю до бродіння з незначним утворенням піни, низьким продукуванням летючих кислот. Раса винних дріжджів Lalvin EC 1118 добре працює в досить широкому діапазоні температур, відносно високою осмотичною і алкогольною толерантністю (до 15...16 % об.), прекрасно осідають і формують компактний осад. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 виробляють значну кількість SO₂ (діоксиду сірки – до 30 ppm), що в свою чергу може пригнічувати яблучно-молочне бродіння в винах.

Даний штам дріжджів є нейтральним за своїм характером, і в основному застосовується для виробництва високоякісних білих та ігристих вин. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 відрізняються прекрасною здатністю до ферментації в дубових бочках і це робить їх дуже популярними для виробництва високоякісних вин з сорту винограду Шардоне. Також винні дріжджі Lalvin EC 1118 відмінно підходять для ферментації сусла з пізнього врожаю, так як здатні бродити при підвищеній цукристості. В одному грамі сухих винних дріжджів Lalvin EC 1118 знаходиться близько 30 мільярдів живих клітин. Для виробництва тихих вин дозування становить 2,0...2,5 г/дал [16].

Даною технологією, передбачено використання дріжджів Lalvin EC-1118, які спеціально призначені для виробництва білих вин. Вони добре працюють в досить широкому діапазоні температур, мають відносно високу осмотичність і витримують високі концентрації спирту(до 15 % об.). Кількість регенеруючих клітин –30 млрд/г. Дозування – 2...2,5 г/дал сусла.

Хімічний склад дріжджів може змінюватися залежно від складу живильного середовища. Відношення дріжджів до речовин, що входять до складу середовища, залежить головним чином від ферментів, вироблених даним видом або расою дріжджів. Середовища для розводки культури дріжджів повинні містити всі необхідні їм хімічні елементи й у досить легко засвоюваній формі.

Вуглецеве живлення. Джерелами вуглецю для дріжджів можуть бути найрізноманітніші органічні сполуки: вуглеводи (цукри і їхні похідні), спирти, органічні кислоти, амінокислоти, білки, вуглеводи та інші. Однак відносно цукрів існує видова специфічність щодо послідовності та відсотку їх засвоєння.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

На цьому побудована діагностика видів дріжджів. Так, при спільності хімізму вуглеводного обміну більша частина видів роду *Saccharomyces* розрізняється між собою насамперед відношенням до цукрів. Що стосується інших джерел вуглеводоспиртів і органічних кислот – це відношення до них однакове у всіх видів даного роду. Однак більшість видів винних дріжджів зброджують глюкозу, фруктозу, мальтозу, сахарозу й галактозу; рафінозу використовують частково, а лактозу, мелібіозу, пентози, декстрини й крохмаль зовсім не зброджують. У виноградному суслі приблизно в рівних кількостях утримуються глюкоза й фруктоза. Фруктоза значно солодше глюкози, тому для готування вин із залишковим цукром краще використати дріжджі, що володіють здатністю в першу чергу зброджувати глюкозу.

За інтенсивністю утилізації глюкози або фруктози (до моменту, коли зброджено близько 50 % фруктози) дріжджі розділяють на 3 групи:

1) глюкозофільні — зброджують від 80 до 85% глюкози (більша частина видів роду *Saccharomyces*, а також види *Saccharomycodes* і *Brettanomyces*);

2) фруктозофільні — у цей період використовують тільки від 5 до 10 % глюкози (*Sacch. bailli*, *T. stellata*);

3) дріжджі, що використовують обидва цукри майже з однаковою швидкістю; до моменту, коли вони утилізують половину фруктози, зникає 40...60 % глюкози (*Sacch. rosei*, *Pichia membranaefaciens*).

Органічні кислоти займають важливе місце в обміні речовин у дріжджів: вони можуть стимулювати або інгібувати їхній ріст, служити єдиним джерелом вуглецю й енергії [2, 3].

Неорганічні елементи живлення. Для живлення дріжджів також необхідні неорганічні елементи: фосфор, сірка, калій, кальцій і ін. Фосфор входить до складу найважливіших з'єднань клітини: нуклеопротейдів, нуклеїнових кислот, поліфосфатів, фосфоліпідів. З'єднання фосфору відіграють певну роль у різних хімічних перетвореннях і особливо у вуглеводному обміні й у перенесенні енергії. Дріжджі добре використовують як джерело фосфору неорганічні ортофосфати, які перетворюються в поліфосфати та після активування використовуються для синтетичних процесів. Недолік фосфору в середовищі приводить до різкої зміни в дріжджів обміну речовин, пов'язаного з порушенням споживання та засвоєння вуглеводів і азоту. Для фізіологічних потреб витрачається близько 10...13 мг фосфору на 10 млрд. клітин. Кальцій і калій необхідні для активування деяких ферментів. Разом з тим кальцій може виступати й у ролі інгібітору багатьох ферментів. Мікроелементи впливають на розмноження дріжджів і на бродіння. Магній у кількості 1 мг/дм³ підвищує енергію дихання, більші кількості (45...90 мг/дм³) активують бродіння. Молібден активує розмноження, зброджувальну здатність дріжджів. Суміш мікроелементів Li, Rb, Ni, Co сприяє збільшенню приросту маси дріжджів [16].

Як додаткове живлення можна використати препарат Go-Ferm Protect, містить стерини, ненасичені жирні кислоти (для захисту клітин) разом з вітамінами і мінералами, що забезпечує виживання клітин і підтримує ферментацію до повного виброджування.

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Дріжджі стають більш стійкими і толерантними до спирту. Всі смакові характеристики зберігаються. Дозволяє уникнути вироблення сульфідів і летючих кислот. Зменшується активність диких дріжджів. Це живлення для проведення успішної регідратації сухих дріжджів. Додається у воду підготовлену для розводки виробничих дріжджів.

3.3.7 Зброджування сусла

Процес бродіння може проходити безперервно (в бродильних установках безперервної дії) та періодично, крім того широко поширений доливний спосіб. При безперервному способі бродіння виключаються не виробничі періоди розброджування і доброджування. У зв'язку з цим продуктивність бродильного апарату збільшується на 30...40 %, ніж у періодичному способі бродіння, але є висока небезпека інфікування всього сусла контамінантами.

Періодичний спосіб бродіння полягає в тому, що певна кількість сусла зброджується від початку до кінця в одній бродильній ємкості: бочці, залізобетонному чи металевому резервуарі. Динаміка цього способу характеризується трьома способами: початок зброджування, бурне бродіння і затухаюче бродіння. Ці періоди тісно зв'язані з концентрацією активних дріжджових клітин і їх розмноження [2, 3].

В нашій технології обираємо періодичний спосіб бродіння. Тому що за такого способу зброджування ми маємо гарантію виходу якісного, не зараженого шкідливими бактеріями та неокисленого виноматеріалу.

3.3.8 Зняття виноматеріалу з дріжджового осаду

Переливка вина – переміщення виноматеріалів з однієї ємності в іншу з метою відокремлення їх від осадів, видалення CO₂, аерації, сульфитації, а також для мийки, стерилізації та профілактичного огляду звільнення ємностей.

Першу переливку роблять з метою зняття молодого виноматеріалу з дріжджових осадів, видалення з нього діоксиду вуглецю, насиченням повітря.

Для того, щоб в результаті переливки виходив досить освітлений виноматеріал, вона повинна проводитися тільки після осідання частинок і ущільнення їх на дні ємності.

Другу переливку проводять зазвичай через 1...1,5 місяця після зняття з дріжджів, після закінчення зимових холодів, але не до настання тепла з введенням 25...30 мг SO₂/дм³. Найбільш сприятливою для переливок безвітряна погода, з низькою температурою і високим атмосферним тиском. Переливки можуть бути відкриті і закриті. У нашому випадку обираємо закриту переливку, для меншого окиснення виноматеріалу [2, 3].

3.3.9 Освітлення виноматеріалу

Для освітлення виноматеріалу у роботі запропоновано використання препарату «Кристал» – рідкий готовий до використання риб'ячий клей (концентрація 10 г/дм³).

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

«Кристал» приготовлений з відібраних плавальних міхурів риб спеціальних видів. Риб'ячий клей є дуже ніжною білковою речовиною, яка добре підходить для освітлення білих і рожевих вин. Він надає прозорість і блиск винам. Його повільна флокуляція пов'язує найдрібніші частинки в суспензії. Як тільки флокуляція закінчується, починається швидкий процес осадження.

Препарат зв'язує деякі тони (смакові «нотки») гіркоти і покращує вина (робить їх більш витонченими) перед фізичними стадіями стабілізації (фільтрацією).

Обробку риб'ячим клеєм зазвичай розглядають (і використовують) як фінішну (остаточну) покращуючи очищення клеєм (необхідне дозування – приблизно 0,1...0,2 г/дал). У цьому випадку, він не вимагає внесення обклеювальних добавок таких як танін або золь кремнезему («Силісол»).

Завдання по освітленню і поліпшенню фільтруючої здатності – не єдині, які треба брати до уваги. Перед використанням риб'ячого клею необхідно проведення пробного тесту, щоб оцінити його вплив на органолептичні характеристики.

Препарат «Кристал» – це рідка форма препарату «Крісталін». Використання «Кристал» в рідкому вигляді завжди дозволяє витратити на його застосування менше часу. Білок риб'ячого клею швидко змінюється і після деякого періоду зберігання (він тим менше, чим вище температура) стає подібний до желатину.

«Кристал» готовий до використання (концентрація Кристаліна – 10 г/дм³). Вносять отриманий розчин риб'ячого клею за допомогою насоса в резервуар рівномірно по всьому об'єму [2, 3, 6].

3.3.10 Зберігання виноматеріалів

Зберігання виноматеріалів проводиться в резервуарах за температури 17...20 °С протягом 8 міс. Їх рівномірно відправляють на заводи вторинного виноробства.

Під час зберігання виноматеріалів ємності систематично доливають не рідше одного разу на тиждень. Доливання вина має мету виключити можливість виникнення над вином вільного простору, заповненого повітрям, який може викликати небажані зміни – окислення вина і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах.

Для доливання використовують, як правило, той же виноматеріал, що і доливають, не можна доливати, наприклад, витримані виноматеріали більш молодими, щоб не збагачувати небажаною мікрофлорою і не порушувати вже сталі в них фізико-хімічні показники [6].

Таким чином, внаслідок аналізу існуючих технологічних способів і режимів при виробництві білих столових виноматеріалів пропонується:

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

1. Застосовувати виноград сортів Шардоне, Рислінг та Аліготе, які є морозостійкими, мають високу врожайність, добре визрівають, мають середню стійкість до зараження шкідниками, а Шардоне добре росте і розвивається на різних ґрунтах, з нього можна отримати як шампанські виноматеріали, так і столові сухі та солодкі.

2. Переробляти виноград на сучасному устаткуванні, а саме валковій дробарці з гребневідокремленням та мембранному пресові, що запобігає перетиранню м'язги та забезпечує мінімальний контакт суслу з нею. Це забезпечує оптимальний режим переробки винограду.

3. Підбрано та обґрунтовано вибір стабілізуючих матеріалів, що не впливають на органолептичні та фізико-хімічні показники виноматеріалів, а саме препарати «Гелісол» та «Силісол». Тому що при обробці цими препаратами не виникає переоклейки. Також їх зазвичай використовують для обробки шампанських виноматеріалів та столових білих вин

4. Обрано активно сухі дріжджі Lalvin EC-1118, які спеціально призначені для виробництва білих вин. Їх реактивацію проводять у суслі з розрахунком 2..2,5 г/дал, потім задають у резервуар для бродіння заповнений сушлом.

5. Як додаткове живлення запропоновано використання препарату Go-Ferm Protect, який містить ненасичені жирні кислоти (для захисту клітин) разом з вітамінами і мінералами забезпечує виживання клітин. Всі смакові характеристики зберігаються.

6. При аналізі відомих способів бродіння ми зупинилися на періодичному способі. Тому що за такого способу збродження ми маємо гарантію виходу якісного, не зараженого шкідливими бактеріями та неокисленого виноматеріалу.

7. Зберігання виноматеріалів проводиться в резервуарах за температури 17...20 °С. При зберіганні виноматеріалу періодично проводять його доливання з метою виключити можливість виникнення над вином вільного простору, заповненого повітрям, який може викликати небажані зміни – окислення вина і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах.

3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград із транспортного засобу 1 вивантажують у бункер-живильник 2. Живильник 2 безперервно подає виноград у валкову дробарку-гребневідокремлювач 3. Гребені транспортером 5 направляються на утилізацію.

Отримана м'язга перекачується гвинтовим насосом 4 подається до мембранного преса 6, де відбувається отримання суслу самопливу та пресування м'язги. Перед пресування відбувається сульфитація м'язги в потоці. Сушло з преса 6 насосом 7 направляється в спеціальний збірник 8 для освітлення сусла за температури 12...14 °С. Також частина сусла перекачується в збірник 9 для реактивації активних сухих дріжджів. Після цього реактивовані дріжджі перекачують в апарат для бродіння 10, де відбувається бродіння сусла за температури 16...18 °С протягом 5...7 діб. Після бродіння готовий виноматеріал повторно сульфитують та перекачують в ємність для зберігання

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

11. Для прискорення та повноти освітлення виноматеріалу в ємність 11 додають препарат «Кристал».

					Техніко-економічне обґрунтування вибору технології білих сухих вин	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		29

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Характеристика проєктованої продукції

До виноматеріалів оброблених відносять продукти первинної переробки винограду, призначені для виготовлення вин тихих і газованих та напоїв, міцність яких набувається внаслідок спиртового бродіння роздушених ягід або свіжовіджатого соку, а в разі виготовлення виноматеріалів кріплених – підвищується шляхом додавання спирту етилового, які пройшли повний цикл технологічного обробляння і придатні для розливу після відпочинку і фільтрації або після доробки згідно з технологічною інструкцією. Виноматеріали оброблені поділяють на групи і типи відповідно до класифікації вин тихих. Виноматеріали оброблені, які згідно з прототипом належать до традиційного типу і мають особливі смакові якості, набуті в результаті спеціальної технологічної обробки (портвейнізації, мадеризації, хересування тощо згідно з табл. 1 ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні умови»), відносять до виноматеріалів спеціального типу [8].

Виноматеріали столові, виготовлені шляхом повного збродження цукрів сусла чи часткового бродіння, призупиненого із застосуванням фізичного або біотехнологічного способу, відносять до виноматеріалів натуральних. При цьому не використовують сторонні добавки будь-якого походження, за винятком речовин, дозволених у певних дозах для освітлення виноматеріалів та їх стабілізації [8].

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та максимально допустимий рівень вмісту шкідливих речовин білих столових вин за вимогами ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні умови» наведені в табл. 4.1-4.4 [9].

Таблиця 4.1. Органолептичні показники білих столових вин

Найменування показника	Характеристика
Колір	Від світло-солом'яного, зеленуватого до світло-золотистого
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень
Смак і аромат (букет)	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино

					Характеристика проєктованої продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 4.2. Фізико-хімічні показники білих столових сухих вин

Найменування показника	Вміст у продукті
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0...14,0
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	не більше 3
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5...7
Масова концентрація легких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	1,2
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше (загальної/вільної)	200/30

Таблиця 4.3. Вміст токсичних елементів у винах

Найменування показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Вміст важких металів: свинцю	0,300	Згідно з ДСТУ 4112.35 або ГОСТ 26932
кадмію	0,030	Згідно з ДСТУ 4112.32
ртуті	0,005	Згідно чинної НТД
цинку	10,00	Згідно з ДСТУ 4112.34
міді	5,000	Згідно з ДСТУ 4112.31
миш'яку	0,200	Згідно чинної НТД

Таблиця 4.4 – Допустимі рівні радіонуклідів у винах

Найменування показника	Допустимі рівні, Бк/кг	Метод контролювання
¹³⁷ Cs	50	Згідно з ДСТУ 3240
⁹⁰ Sr	30	Згідно з ДСТУ 3240

Органолептичний аналіз вин складається з п'яти обов'язкових етапів: оцінка зовнішнього вигляду і прозорості; оцінка забарвлення (характеристика кольору); оцінка аромату (букета); оцінка смаку і післясмаку; оцінка загального складу і типовості [6].

Кількісний рівень основних елементів якості вина за 10-бальною системою, яка прийнята в Україні, наведений в табл. 4.5 [9].

**Таблиця 4.5. Шкала еквівалентності вина по елементах якості
за 10-бальною системою**

Показники якості	Характеристика	Оцінка в балах
Прозорість	• кришталеве прозоре з блиском	0,5
	• дуже прозоре без блиску	0,4
	• чисте з легким опалом	0,3
	• мутне опалесцентне	0,2
	• дуже мутне	0,1
Колір	• повна відповідність типу і віку вина	0,5
	• невелике відхилення забарвленості від кольору властивого типу і віку вина	0,4
	• значне відхилення від нормального кольору	0,3
	• невідповідність типу і віку вина	0,2
	• абсолютно нетиповий колір	0,1
Букет	• дуже тонкий, розвинутий, відповідний типу і віку вина	3,0
	• добре розвинутий відповідний типу вина, але дещо простий	2,5
	• слабо розвинутий, хоча і відповідає типу вина	2,25
	• не зовсім чистий букет	2,0
	• не відповідає типу вина	1,5
Смак	• досить гармонійний тонкий, повністю відповідний типу і віку вина	5,0
	• із сторонніми запахами	1,0
	• гармонійний, відповідний типу і віку вина	4,0
	• достатньо гармонійний, але мало відповідний типу вина	3,5
	• не гармонійний, грубий, без сторонніх присмаків	3,0
	• простий, з сторонніми присмаками	2,5
	• вино з стороннім тоном	2,0
	• вино з зіпсованим смаком	1,5
Типовість	<i>Для тихих вин:</i>	
	• повна відповідність типу	1,0
	• невелике відхилення від типу	0,75
	• не типове вино	0,5
	• абсолютно безхарактерне вино	0,25
	<i>Для ігристих вин:</i>	
	• сильне стійке спінювання в бокалі, тривале і інтенсивне виділення дрібних бульбашок діоксиду вуглецю	1,0
	• гра с дрібними бульбашками при недостатньо стійкій піні	0,8
	• крупні бульбашки і середня гра	0,6

• крупні бульбашки і слабка гра	0,4
• відразу зникаюча гра	0,2

4.2 Характеристика сировини

Основною сировиною для виробництва проєктованих виноматеріалів є виноград сортів Шардоне, Рислінг та Аліготе, докладний опис щодо їх технологічних та увологічних властивостей наведено в п. 3.3.1. Виноград, що надходить на промислову переробку повинен відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [7], що наведені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Характеристика винограду

Найменування показника	Норми для винограду
Зовнішній вигляд	Для ручного збирання: Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту Для машинного збирання: Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішкою листків і пагонів виноградної рослини.
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без сторонніх запаху і смаку
Масова частка ягід, пошкоджених шкідниками і хворобами, %, не більше	10
Масова частка сухих ягід, %, не більше	10
Масова частка розчавлених ягід, %, не більше	Для ручного збирання: 20 Для машинного: 40
Масова частка домішки інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше	15
Домішка винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	Не допускаються
Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше	1
Масова частка токсичних елементів, мікотоксинів та пестицидів	Не вище рівнів, що допускаються
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше	
свинець	0,4
кадмій	0,03
миш'як	0,2
ртуть	0,02
мідь	5,0
цинк	10,0
Сторонні домішки	Не допускаються

					Характеристика сировини	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Під час виробництва виноробної продукції також використовують основні і допоміжні матеріали. У роботі до основних матеріалів відносяться: дріжджі (АСД), а до допоміжних препарати для освітлення сусла «Гелісол», «Силісол», діоксид сірки та препарат для обробки виноматеріалу «Кристал».

Дріжджі

Дріжджі, що застосовуються для виробництва білих столових виноматеріалів, повинні:

- зберігати життєздатність при високій активній кислотності (рН 2,8...3,2);
- високій спиртуозності (10...12 % об.);
- значній дозі SO₂ (мг/дм³);
- високому тиску (до 0,5 МПа);
- порівняно низькій температурі (10...13 °С);
- повній відсутності кисню і незначному вмісті ростових речовин (вони витягуються з середовища попередніми поколіннями дріжджів при первинному бродінні).

Останнім часом перспективним є використання активних сухих дріжджів (АСД). Такі дріжджі отримані в наслідок спрямованої селекції, мають здатність поліпшувати квітково-фруктовий аромат вина, надають йому витонченість і різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак. Вони також мають ряд над розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД): швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, отримання потрібної кількості біомаси за активного фізіологічного стану. Застосування АСД гарантує здійснення процесу бродіння на ЧКД і отримання якісної стандартної продукції [16].

У роботі запропоновано використовувати расу винних дріжджів Lalvin EC-1118, яка була локалізована і виділена в Інституті Виноробства Шампані в м. Еперне, Франція. Через свою здатність пригнічувати дику мікрофлору (дикі дріжджі, грибки і бактерії) сусла і високої активності бродіння при знижених температурах, ці винні дріжджі на сьогодні є одними з найпопулярніших і затребуваних в світі. Використання Lalvin EC 1118 знижує ризики недобродів. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 відрізняються прекрасною здатністю до бродіння з незначним утворенням піни, низьким продукуванням летючих кислот. Раса винних дріжджів Lalvin EC 1118 добре працює в досить широкому діапазоні температур, відносно високою осмотичною і алкогольною толерантністю (до 15...16 % об.), прекрасно осідають і формують компактний осад. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 виробляють значну кількість SO₂ (діоксиду сірки – до 30 ppm), що в свою чергу може пригнічувати яблучно-молочне бродіння в винах.

Препарати для обробки сусла та виноматеріалу

«Гелісол» – помірно гідролізований желатин у вигляді розчину або порошку. «Гелісол» отримано у виробничих лабораторіях з ретельно відібраного необробленого желатину. Процес виробництва, що використовується для виробництва желатину, забезпечує високу ступінь

					Характеристика основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

чистоти і стабільність якості. «Гелісол» спеціально підготовлений для виноробства. Вимоги до препаратів рідких желатинів наведено у табл. 4.7 [1].

«Силісол» – препарат адаптований для освітлення «проблемних» вин, являє собою рідину з частинками кремнію, зарядженими негативно. «Силісол» прискорює освітлення, не спричиняє переоклеювання та дозволяє домогтися компактного осаду, покращує фільтрованість вин.

Для освітлення виноматеріалу у роботі запропоновано використання препарату «Кристал» – рідкий готовий до використання риб'ячий клей (концентрація 10 г/дм³).

Таблиця 4.7. Вимоги до препаратів рідких желатинів

№ з/п	Найменування показника	Значення показника
1	Зовнішній вигляд	Розчин
2	Колір	Від безбарвного до жовтого
3	Запах	Без стороннього
4	Смак	Прісний, без смаку
5	Вміст сухих речовин, %, не менше,	10
6	Вміст золи, % (у перерахунку на безводний желатин), не більше	2,0
7	Динамічна в'язкість водного розчину желатину концентрацією 100 г/дм ³ , мПа•с (у перерахунку на безводний желатин), не менше	1,6
8	Показник активності водневих іонів (рН) водного розчину желатину концентрацією 10 г/дм ³ , од.	4...6
9	Вміст проліну (після проведення гідролізу) у сухому препараті, %	6...14
10	Таніноосаджувальна здатність (по галотаніну), г/г желатину	1...6

«Кристал» приготовлений з відібраних плавальних міхурів риб спеціальних видів. Риб'ячий клей є дуже ніжною білковою речовиною, яка добре підходить для освітлення білих і рожевих вин. Він надає прозорість і блиск винам. Його повільна флокуляція пов'язує найдрібніші частинки в суспензії. Як тільки флокуляція закінчується, починається швидкий процес осадження.

Препарат зв'язує деякі тони (смакові «нотки») гіркоти і покращує вина (робить їх більш витонченими) перед фізичними стадіями стабілізації (фільтруванням).

Діоксид сірки є хімічним консервантом. Він найбільш широко застосовується як антисептик у вигляді газу (SO₂), сірчистої кислоти (H₂SO₃), метабісульфіту калію (K₂S₂O₅), бісульфіту калію (K₂HSO₃), маючи одночасно і антиоксидантну дію. У той же час діоксид сірки при високій дозі впливає на букет і смак вина, а у великих дозах і шкідливий для людини. Широкі дослідження по заміні SO₂ іншим антисептиком поки не дали надійних результатів. Загальний вміст діоксиду сірки не повинен перевищувати 100 мг/дм³ для вин масового вживання.

					Характеристика основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Основними правилами виробництва виноградних вин передбачено, що загальна кількість діоксиду сірки в готових винах всіх типів не повинно перевищувати 200 мг/дм³, в тому числі вільного 20 мг/дм³ (в столових напівсолодких винах дозволяється вміст вільного SO₂ до 30 мг/дм³).

Діоксид сірки протидіє розвитку всіх мікроорганізмів, захищає компоненти вина від окиснення, інгібує оксидази, не допускаючи оксидазного касу, і покращує його якість, зв'язуючи ацетальдегід.

Діоксид сірки застосовується у вигляді газу безпосередньо з металевих балонів. Більш поширений спосіб сульфитації 5...8 %-ми водними розчинами. Можна також застосовувати таблетки метабісульфіту калію, що містить 57,6 % SO₂. Застосування метабісульфіту натрію не рекомендується, так як при цьому відбувається збагачення вин натрієм. Для запобігання розвитку дріжджів високий вміст вільного SO₂ у вині повинно бути 200...300 мг/дм³ або загального 1200...1500 мг/дм³. Забезпечити біологічну стабільність напівсухих і напівсолодких вин тільки за допомогою SO₂ важко, так як необхідна для цього концентрація його вище допустимої.

Для сульфитації сусла в цілях запобігання його від заброджування і окислення при освітленні перед бродінням доза SO₂ становить 100...150 мг/дм³. Якщо сусло перед освітленням охолоджують до 10...12 °С, то кількість діоксиду сірки знижується до 50...75 мг/дм³.

Застосований на виробництві діоксид сірки повинен відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації (табл. 4.8).

Таблиця 4.8. Вимоги до сірчистого ангідриду

Найменування показника	Норма
Масова частка нелеткого залишку,%	0,01
Масова частка миш'яку (As),%, не більше	0,000004
Масова частка води,%, не більше	0,02

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок здійснюють на одиницю сировини – 1 т винограду з подальшим перерахунком на сезонну потужність. Цукристість винограду згідно завдання на роботу 195 г/дм³, титрована кислотність – 8 г/дм³. Вихід сусла-самопливу – 62 дал/т.

Розрахунки виконані за методикою викладеною у посібнику [2].

Величини витрат і втрат наведено в табл. 5.1 [15, 24].

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для продуктового розрахунку

Найменування операції	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Приймання винограду		–		–
Подрібнення з гребеневідокремленням	ВТ _{под}	0,5	ВХ _{под}	3,3
Відділення сусла-самопливу	ВТ _{в.с}	0,29	–	–
Пресування	ВТ _{пр}	0,21	ВХ _{пр}	18,9
Відстоювання	ВТ _{від}	0,06	–	–
Зняття з осадів	ВТ _{ос.1}	Разом становлять 0,8		
Бродіння	ВТ _{бр}	0,6	Діоксид вуглецю, контракція	
Витримування на дріжджах з освітленням	ВТ _{др}	0,06	–	
Зняття з осаду	ВТ _{ос.2}	Разом становлять 4,3		
Егалізація	ВТ _{ег}	0,06	–	
Зберігання	ВТ _{зб}	0,11	–	
Відправлення	ВТ _{впр}	0,06	–	

5.2 Продуктові розрахунки

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

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

$$G_{вт.под} = (G_{вгд} \cdot V_{т.под}) / 100 = 5 \text{ кг.}$$

Відходи під час подрібнення ($V_{т.под}$) становлять 3,3 %. Маса відходів:

$$G_{вд.под} = (G_{вгд} \cdot V_{т.под}) / 100 = 33 \text{ кг.}$$

Маса м'язги, що надходить на відділення сусла-самопливу:

$$G_{мз} = G_{вгд} - (G_{вт.под} + G_{вд.под}) = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг.}$$

3. *Відділення сусла-самопливу.* Під час відділення сусла-самопливу втрати ($V_{т.в.с}$) становлять 0,29 %. Маса вичавок:

$$G_{вич} = (V_{т.в.с} \cdot G_{мз}) / 100 = 3 \text{ кг.}$$

Об'єм сусла-самопливу ($V_{сус.с}$) – 62 дал/т, а його маса :

$$G_{сус.с} = V_{сус.с} \cdot 10\rho = 62 \cdot 10 \cdot 1,081 = 670,22 \text{ кг,}$$

де ρ – густина сусла, кг/дм³.

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Кількість виноматеріалу, що надходить на декантацію:

$$V_{дек} = V_{сус.вит} - V_{др} = 654,62 - 0,39 = 653,76 \text{ дм}^3,$$

$$G_{дек} = G_{сус.вит} - G_{др} = 658,95 - 0,39 = 658,56 \text{ кг.}$$

9. *Зняття з осадів.* Під час зняття виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ($V_{тос.2}$) становлять 4,3 %:

об'єм втрат:

$$V_{ос.2} = (Bm_{ос.2} \cdot V_{дек}) / 100 = (4,3 \cdot 653,76) / 100 = 28,11 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{ос.2} = (Bm_{ос.2} \cdot G_{дек}) / 100 = (4,3 \cdot 658,56) / 100 = 28,31 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на егалізацію:

$$V_{вм} = V_{дек} - V_{ос.2} = 653,76 - 28,11 = 625,65 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм} = G_{дек} - G_{ос.2} = 658,56 - 28,31 = 630,25 \text{ кг.}$$

10. *Егалізація.* Під час егалізації втрати ($V_{тег}$) становлять 0,06 %:

об'єм втрат:

$$V_{е2} = (Bm_{е2} \cdot V_{вм}) / 100 = (0,06 \cdot 625,65) / 100 = 0,37 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{е2} = (Bm_{е2} \cdot G_{дек}) / 100 = (0,06 \cdot 630,25) / 100 = 0,37 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{вм.3} = V_{вм} - V_{е2} = 625,65 - 0,37 = 625,28 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм.3} = G_{вм} - G_{е2} = 630,25 - 0,37 = 629,88 \text{ кг.}$$

11. *Зберігання.* Під час зберігання втрати ($V_{тзб}$) становлять 0,11%:

об'єм втрат:

$$V_{зб} = (Bm_{зб} \cdot V_{вм.3}) / 100 = (0,11 \cdot 625,28) / 100 = 0,68 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{зб} = (Bm_{зб} \cdot G_{вм.3}) / 100 = (0,11 \cdot 629,88) / 100 = 0,69 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу на відправлення:

$$V_{вм.6} = V_{вм.3} - V_{зб} = 625,28 - 0,68 = 624,6 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм.6} = G_{вм.3} - G_{зб} = 629,88 - 0,69 = 629,19 \text{ кг.}$$

12. *Відправлення.* Під час відправлення втрати ($V_{твпр}$) становлять 0,06 %:

об'єм втрат:

$$V_{впр} = (Bm_{впр} \cdot V_{вм.6}) / 100 = (0,06 \cdot 624,6) / 100 = 0,37 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{впр} = (Bm_{впр} \cdot G_{вм.6}) / 100 = (0,06 \cdot 629,19) / 100 = 0,37 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{вм} = V_{вм.6} - V_{впр} = 624,6 - 0,37 = 624,23 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм} = G_{вм.6} - G_{впр} = 629,19 - 0,37 = 628,82 \text{ кг.}$$

Результати розрахунку продуктів узагальнюють у вигляді табл. 5.2 [25]. В таблиці відразу виконують перерахунок на потужність перероблюваного винограду. У даному разі це 1500 т.

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 5.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів білих столових сухих виноматеріалів

Надходження					Витрата				
Сировина	Кількість				Продукт	Кількість			
	на 1 т	на 1500 т	на 1 т	на 1500 т		на 1 т	на 1500. Т	на 1 т	на 1500 т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	1500	–	–	Виноматеріал	628,82	754,58	624,23	74907,6
Сусло	–		670	80 400	Сусло пресове	45,13	54,15		
					<i>Відходи:</i>				
					вичавки	189	226,8	–	–
					гущові осадки	5,79	6,94	5,35	642
					дріжджова гуща	28,31	33,97	28,11	3375,6
					гребені	33	39,6	–	–
					<i>Втрати:</i>				
					подрібнення	5	6	–	–
					відділення сусла-самопливу	3	3,6	–	–
					пресування	0,6	0,72	–	–
					відстоювання	0,402	0,482	0,434	52,08
					бродіння	4,3	5,16	3,98	477,6
					витримка на дріжджах	0,39	0,46	0,39	46,8
					втрати із CO ₂	54,79	65,74	–	–
					егалізація	0,37	0,84	0,37	44,4
					зберігання	0,69	0,82	0,68	81,6
					відправлення	0,37	0,44	0,37	44,4
					контракція	–	–	6,11	733,2
<i>Усього...</i>	1000	1500	670	80 400	<i>Усього...</i>	1000	1500	670	80 400

5.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

При виробництві білих столових виноматеріалів передбачено використання таких допоміжних матеріалів: препарати «Гелісол» та «Силісол» — для освітлення та стабілізації сусла, препарат «Кристал» для освітлення виноматеріалів, а також діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

На кожен 1 кг виноматеріалу витрата «Гелісол» становить 4...15 г. Отже, для обробки 754,58 кг виноматеріалу необхідно:

$$G_{\text{Гелісол}} = (8 \cdot 754,58) / 1000 = 6,037 \text{ кг препарату «Гелісол»},$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

На 1 кг виноматеріалу потрібно 4...10 г препарату «Силісол». Отже, для обробки 754,58 кг виноматеріалу необхідно:

$$G_{\text{Силісол}} = (6 \cdot 754,58) / 1000 = 4,527 \text{ кг препарату «Силісол»}.$$

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 170 мг (0,17 г) діоксиду сірки на 1 дм³ виноматеріалу. Відповідно, для обробки 624,68 дал сусла потрібно:

					Технологічні розрахунки				Арк.
									41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{SO_2} = (0,17 \cdot 624,68) / 1000 = 0,1 \text{ кг діоксиду сірки [24].}$$

На 1 кг виноматеріалу потрібно 0,1 дал препарату «Кристал». Отже, для обробки 754,58 кг виноматеріалу потрібно:

$$G_{\text{Кристал}} = (0,1 \cdot 754,58) / 1000 = 0,075 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.3 – Витрата основних та допоміжних матеріалів

Основні та допоміжні матеріали	Витрата на 1кг сусла, г	Витрата на 754,58 кг сусла, кг
Гелісол	4...15	6
Силісол	4...10	4,5
Діоксид сірки	0,17	0,1
Кристал	0,1	0,075

6 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вихідні дані для розрахунків обладнання:

Потужність цеху переробки винограду – 1500 т винограду за сезон.

Тривалість сезону виноробства – 35 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 12 год за добу. В процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання безперервної дії.

Розрахунки і підбір обладнання

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$1500/35 = 34,28 \text{ т, а за годину складе } 34,28/12 = 2,85 \text{ т.}$$

Необхідну кількість дробарок-гребеневідокремлювачів N_d для переробки 34,28 т винограду за добу розраховують за формулою

$$N_d = (aQ) / (VK_{об}\gamma) \text{ шт,}$$

де N_d – необхідна кількість дробарок, шт.; a – коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку (але не менше 1,4); Q – кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, т; V – місткість або повний (геометричний) об'єм(апарату/резервуару), дал або м³; γ – коефіцієнт використання обладнання; $K_{об}$ – коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період [18].

$$K_{об} = t_1 / t_2;$$

де t_1 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік, доба); t_2 – тривалість одного циклу, діб, год.

$$N_d = (1,4 \cdot 34,28) / (25 \cdot 2,91 \cdot 0,7) = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вибираємо мембранний прес безперервної дії продуктивністю 5 т/год.

Тривалість роботи цеху 12 год на добу. Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 288,78 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $a=1,4$.

При тривалості сезону переробки винограду 35 діб на переробку буде поступати $1200/35 = 34,28$ т винограду на добу.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$34,28 \cdot 0,28878 = 9,8 \text{ т.}$$

Потрібна кількість мембранних пресів безперервної дії $N_{м.пр}$:

$$N_{м.пр} = (1,4 \cdot 9,8) / (25 \cdot 2,91) = 0,188 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вибираємо резервуари для відстоювання суслу перед бродінням об'ємом 1500 дал. Коефіцієнт заповнення резервуара – 0,8. Вихід суслу із 1 т винограду – 67 дал. Тривалість відстоювання – 14 год (0,58 доби). $K_{об}=20,3$.

$$Q_1 = 1200 \cdot 67 = 80400 \text{ дал.}$$

Кількість резервуарів-відстійників $N_{р-в}$ розраховують:

$$N_{р-в} = (80400 / (0,8 \cdot 2538 \cdot 20,3)) = 3,3 = 4 \text{ шт.}$$

При розрахунку кількості бродильних апаратів враховується тривалість періоду бродіння (5 діб) і коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,8.

Потрібна кількість бродильних апаратів

$$N_{б.а} = 80400 / (0,8 \cdot 4000 \cdot 7) = 3,58 = 4 \text{ шт. [25].}$$

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Технічну характеристику всього обладнання, передбаченого апаратурно-технологічною схемою, та його кількість наведено у табл. 6.1 [4, 5].

Таблиця 6.1 – Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№	Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	К-сть	Технічна характеристика	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	1	Бункер живильник	1	Потужність – 50 т/год, місткість не менше 12 м ³ , габаритні розміри, мм: 2600×2400, маса 380 кг.	3	10	PERA-PELLENC TRB800
2	2	Валкова дробарка-гребеневідокремлювач	1	Потужність – 30 т/год, місткість бункера – 0,25 м ³ , габаритні розміри, мм: 2200×2200×1540, маса – 1250 кг.	4,5	12	PERA-PELLENC F30C
3	3	М'язгонасос НП-М	1	Потужність – 6-14 м ³ /год, габаритні розміри, мм: 1820×800×1450, маса – 580 кг.	2,8	10	BELLIN S.P.A.
4	6	Мембранний прес	1	Потужність – 20 т/год, габаритні розміри, мм: 2180×1200×1440, маса – 1380 кг.	7,7	10	«Della Toffola»

5	16	Суслозбірник	4	Місткість – 15 м ³ , габаритні розміри, мм: 2538×3520, маса – 3400.		8	УИК МИЛЕСТ А, ООО
6	12	Відцентровий насос		Потужність – 2 м ³ /год, габаритні розміри, мм: 1386×510×907, маса – 380 кг.	2,8	6	«Werk»
7	11	Бродильний апарат	4	Місткість – 40 м ³ , габаритні розміри, мм: 3175×7000, маса – 3400.			УИК МИЛЕСТ А, ООО
8		Сульфитодозатор	2	Габаритні розміри, мм: 780×470×1880, маса – 35 кг			УИК МИЛЕСТ А, ООО

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

7 РОЗАХУНКИ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Загальна площа виробничих приміщень визначається як сума площ, необхідних для розташування обладнання, лабораторій складів тощо, а також проходів між ними.

Загальну площу виробничих приміщень поділяють на виробничу, допоміжну і площу обслуговуючих приміщень.

Виробнича – площа, зайнята технологічним обладнанням, виробничим інвентарем, проходами і проїздами між обладнанням, виробничим інвентарем, місцями для складування допоміжних матеріалів, відходів і т. ін.

Допоміжна – площа, зайнята складами, залізничними коліями, головними проїздами і допоміжними ділянками (цехова лабораторія, інструментальна комора, ремонтна ділянка).

Площа обслуговуючих приміщень – кабінети начальника цеху, змінних технологів, майстрів, побутові приміщення: гардероб, душові, туалет.

Знаючи розміри обладнання можливо розрахувати необхідну для нього виробничу площу. Додаючи необхідні відстані на підходи до обладнання, на проходи, проїзди, сходи, визначають загальну необхідну площу для здійснення проектного технологічного процесу.

Для розрахунку виробничої площі потрібно знати величину питомої площі для кожної встановленої одиниці обладнання, м^2 , та кількість одиниць обладнання [18].

Розмір будівельної секції плану для даного проекту, становить 54×24 м, виходячи з експлуатаційних, інженерно – технічних і архітектурних вимог та габаритних розмірів апаратів.

На підприємстві використовується наступне обладнання: бункер-живильник ($H=2600$ мм, $V=2400$ мм) з питомою площею $6,25 \text{ м}^2$, валкова дробарка-гребеневідокремлювач ($H=2200$ мм, $V=1540$ мм) з питомою площею $3,4 \text{ м}^2$, мембранний прес ($H=2180$ мм, $V=1440$ мм) з питомою площею $3,2 \text{ м}^2$, ємність для відстоювання сусла ($D=2538$ мм, $H=3520$ мм) з питомою площею $1,7 \text{ м}^2$, ємність для бродіння сусла ($D=3175$ мм, $H=7500$ мм) з питомою площею $2,5 \text{ м}^2$, ємність для зберігання виноматеріалу ($D=3175$ мм, $H=7500$ мм) з питомою площею $2,5 \text{ м}^2$, збірник для освітлюючих матеріалів ($D=500$ мм, $H=1000$ мм) з питомою площею $0,06 \text{ м}^2$, збірник для сусла-самопливу та пресових фракцій ($D=1000$ мм, $H=1500$ мм) з питомою площею $0,25 \text{ м}^2$ [4, 5].

Площа для всього обладнання відділення приймання та переробки винограду

$$F_{\text{обл}}=6,25+3,4+3,2+1,7 \cdot 4+2,5 \cdot 4+2,5 \cdot 4+0,06 \cdot 4+0,25=40,1 \text{ м}^2.$$

Враховуючи проходи між обладнанням та коефіцієнт запасу K ($K=4 \dots 6$)

$$F=40,1 \cdot 1,5 \cdot 6=360,9 \text{ м}^2.$$

Допоміжні приміщення: матеріальний склад (36 м^2), дегустаційна зала (36 м^2), побутова кімната чоловіча ($13,5 \text{ м}^2$), душова чоловіча ($20,4 \text{ м}^2$), побутова кімната жіноча ($15,6 \text{ м}^2$), душова жіноча ($20,4 \text{ м}^2$), санвузол жіночий ($11,55 \text{ м}^2$), санвузол чоловічий ($9,5 \text{ м}^2$), сушарка ($8,5 \text{ м}^2$), кімната відпочинку ($9,5 \text{ м}^2$),

					Розрахунки виробничих та складських приміщень	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кабінет начальника цеху (36 м²), кабінет технологів (36 м²), лабораторія (55 м²), кабінет завідуючого лабораторією (28 м²).

Загальна площа допоміжних приміщень
 $F_{\text{доп}} = 36 + 36 + 13,5 + 20,4 + 15,6 + 20,4 + 11,55 + 9,5 + 8,5 + 9,5 + 36 + 36 + 55 + 28 = 281 \text{ м}^2$.

					Розрахунки виробничих та складських приміщень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

8.1 Основи системи управління якістю та безпеності харчової продукції

Сучасне промислове пивоваріння потребує впровадження комплексних систем управління якістю та безпеністю. Найпоширенішими світовими підходами в харчовій промисловості є принципи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) та міжнародні стандарти ISO 9001 і ISO 22000. НАССР задає системний превентивний підхід до виявлення, оцінки та контролю небезпечних факторів на всіх етапах виробництва харчових продуктів. ISO 9001 визначає вимоги до системи менеджменту якості з акцентом на задоволеності споживача та постійному покращенні, тоді як ISO 22000 встановлює вимоги до системи управління безпекою харчових продуктів (FSMS), інтегруючи принципи НАССР і сумісний із ISO 9001. Обидві системи передбачають документовані процедури, внутрішній аудит, верифікацію та постійне вдосконалення.

НАССР передбачає сім ключових принципів, які формують основу процесу контролю безпеності:

1. Аналіз небезпечних факторів (Hazard Analysis) – системна ідентифікація потенційних фізичних, хімічних і мікробіологічних ризиків на всіх етапах від отримання сировини до реалізації продукції.

2. Визначення критичних контрольних точок (ССР) – встановлення стадій виробництва, на яких можливі найбільш серйозні небезпеки, і запровадження на них контролю.

3. Встановлення критичних меж – визначення меж (температури, часу, рівня рН тощо), при виході за які система перестає гарантувати безпеку продукту.

4. Моніторинг ССР – регулярне спостереження за параметрами на критичних точках (періодичне вимірювання температури, складу середовища тощо) з документуванням результатів.

5. Коригувальні дії – алгоритми дій персоналу при виявленні відхилень від критичних меж (наприклад, повторне нагрівання, утилізація партії, ретельніша дезінфекція).

6. Верифікація – перевірка ефективності системи НАССР (наприклад, внутрішні аудити, лабораторні аналізи для підтвердження безпеності продукції).

7. Документування та запис – ведення протоколів і журналів на кожному етапі (результати аналізів, моніторингу, аудитів тощо) для підтвердження виконання вимог НАССР.

Ці принципи формують превентивну систему, що забезпечує контроль безпеності і зменшує ризик харчових отруєнь. Ефективно впроваджена НАССР-система покращує розуміння технологічного процесу всіма працівниками, вимагає залучення керівництва і фахівців різного профілю (технологів, мікробіологів, інженерів тощо). НАССР не замінює належну виробничу практику, а інтегрується в неї, поглиблюючи контроль над критичними елементами.

					Контроль якості та безпеності готової продукції	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ISO 9001:2015 визначає вимоги до системи менеджменту якості (QMS). Цей стандарт орієнтований на процесний підхід, управління ресурсами, внутрішній аудит і неперервне покращення. Сертифікація ISO 9001 підтверджує здатність організації стабільно виробляти продукцію, що відповідає вимогам споживачів та регуляторів. У контексті пивоваріння це означає документовані технологічні процедури, контроль вихідної сировини, калібрування устаткування, а також системні інструменти аналізу скарг і відгуків споживачів.

ISO 22000:2018 – це міжнародний стандарт системи менеджменту безпечності харчових продуктів (FSMS). Він поєднує принципи HACCP з елементами менеджменту та вимагає наявності пререквізитних програм (GMP, SSOP тощо). ISO 22000 вимагає, зокрема, проведення аналізу небезпек, встановлення CCP, документування процедур управління безпечністю, комунікації у ланцюгу постачання та залучення керівництва до політики безпечності. На практиці впровадження ISO 22000 забезпечує послідовний контроль за безпечністю від закупівлі сировини до випуску готового пива на ринок. Цей стандарт сумісний з ISO 9001, що дозволяє інтегрувати систему менеджменту якості і безпечності в єдину систему вимог. При цьому ISO 22000 фокусується на профілактиці усуненні кореневих причин ризиків, а не лише на контрольних випробуваннях готової продукції.

В Україні законодавчо закріплено обов'язковість системи HACCP для всіх учасників харчового ланцюга. Згідно з Законом України «Про якість та безпечність харчових продуктів» 1997 р. усі виробники харчової продукції мають запровадити систему HACCP або еквівалентну їй систему безпечності, зокрема ISO 22000. Додатково Законом №2042-VIII 2017 р. та постановами Кабміну деталізовано поетапне впровадження HACCP у країні. Зокрема, з 20 вересня 2019 р. набули чинності нові вимоги, що обов'язково вимагають від усіх підприємств харчової сфери впровадження системи аналізу небезпечних факторів та критичних контрольних точок. У разі невиконання вимог передбачені адміністративні санкції та штрафи, а Державна служба з безпечності харчової продукції має право проводити перевірки без попередження.

Сертифікація за ISO 9001 і 22000 у виноробній галузі поки що переважно добровільна, але є важливим конкурентним чинником. Багато великих українських броварень отримали міжнародні сертифікати.

Управління виробничим процесом здійснюється через стандартизовані рецептури, технологічні карти та регламенти, передбачені ISO 9001. Кожен технологічний цикл документується, а відхилення аналізуються з точки зору потенційних причин, з підходом CAPA – Corrective and Preventive Actions. Критичні параметри фіксуються автоматично чи вручну, що дозволяє здійснювати моніторинг і своєчасно реагувати на відхилення.

Упровадження комплексної системи управління якістю та безпечністю на виноробному підприємстві передбачає поєднання міжнародних стандартів і національних вимог. HACCP забезпечує превентивний контроль технологічних ризиків, ISO 9001 гарантує цілісність системи менеджменту якості, а ISO 22000

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

– гнучку інтеграцію з НАССР для всього ланцюга виробництва вина. Спільна реалізація цих підходів у всіх відділеннях підприємства дає змогу забезпечити стабільну якість продукції і її безпечність, відповідно до найсуворіших вимог.

8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

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 сувора 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. Це дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск високоякісної продукції. 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 встановленого режиму і схем, перевірку якості готової продукції за встановленими фізико-хімічними показниками, контроль за витратою сировини та допоміжних матеріалів, аналіз виходів, кількість втрат і відходів, спостереженням за санітарним станом виробничих приміщень, інвентарю, тари.

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

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

Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на завідувача лабораторією, він має право заборонити випуск продукції, яка не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним показникам.

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва білих столових виноматеріалів наведена в табл. 8.1 [21].

					Контроль якості та безпечності готової продукції	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.1. Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва білих столових 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	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Аерометричний, рефрактометричний	180...210	В кожній партії	Хімік
		Масова концентрація титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³	Метод кислотно-основного титрування	6...10	В кожній партії	Хімік
		Масова доля ягід, які пошкоджені хворобами і шкідниками, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 10	В кожній партії	Хімік
		Масова частка роздавлених ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ2366-94	Не більше 20	В кожній партії	Хімік
		Масова доля сухих ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ2366-94	Не більше 10	В кожній партії	Хімік
		Масова доля органічних домішок, %	Візуально-ваговий ДСТУ2366-94	Не більше 0,5	В кожній партії	Хімік

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
Виноград	Кожна транспортна ємність	Масова доля домішок інших ампелографічних сортів, %, які відповідають по ботанічному виду та забарвленню ягід основного сорту	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не більше 15	В кожній партії	Хімік
		Які не відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	Не допускаються	В кожній партії	Хімік
Сусло	Кожна ємність	Температура, С вміст SO ₂ , вміст цукрів, масова частка титрованих кислот, г/дм ³ , не більше	ДСТУ 4112.5 ДСТУ 13192	10...12 Не більше 120 г/дм ³ 185 г/дм ³ 6...10	3 кожного збірника	Хімік
Сусло, що бродить	Бродильний апарат	Температура, °С, не більше	Термометр	14...18	3 рази на зміну	Хімік
		Об'ємна частка етилового спирту, % об.	Спиртомір	11,52	1 раз на зміну	Хімік
		Масова концентрація незброджених цукрів, г/дм ³	За методом Бертрана	3	1 раз на зміну	Хімік

Розводка АСД	Дріжджанка	Температура, °С	Термометр	18...20	2 рази на добу	Хімік-мікробіолог
		Кількість клітин в 1 см ³ , млн	Мікроскопіювання	100...150	2 рази на добу	Хімік
Виноматеріал на зберігання	Збірник для зберігання	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Метод Бертрана	3	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³	Метод кислотно-основного титрування	5...7	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація летких кислот (в перерахунку на оцтову), г/дм ³ , не більше	Метод кислотно-основного титрування дистиляту виноматеріалу	1,2	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	Денсиметричний	15	Від кожної партії	Хімік
		Об'ємна частка етилового спирту, %об	Спиртомір	8...20	Від кожної партії	Хімік

Надзвичайно важливою ланкою забезпечення якості на виробництві є метрологічна служба. Управління якістю неможливе без метрологічного забезпечення вимірювань, яке відрізняється унікальними можливостями отримання кількісної інформації про матеріальні чи енергетичні ресурси, якість матеріалів та сировини, про стан навколишнього середовища, безпеку та охорону здоров'я людей і, відповідно, про якість технологічних процесів та продукції.

Забезпечення якості на виробництві визначається як сукупність всіх взаємопов'язаних заходів щодо планування, підтримки і контролю найефективнішої для народного господарства якості продукції на основі ефективного метрологічного забезпечення при використанні державних

стандартів. Щоб встановити роль метрологічного забезпечення в системі якості					Арк.
Контроль якості та безпечності готової продукції					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	52

підприємства, необхідно виразити його діяльність в сучасній концепції загального управління якістю – Total Quality Management (TQM).

В табл. 8.2 наведено метрологічне забезпечення технологічного процесу.

Таблиця 8.2. Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування винограду	Автомобільні ваги «Ваговимірювальні системи» вантажопідйомністю до 40 т.	40...40000 кг	середній, ± 10 кг
2	Визначення масової концентрації цукру у винограді, м'яззі та виноматеріалі	Ареометри загального призначення АОМ-2 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1160...1240 кг/м ³	0,001 кг/м ³
3	Визначення масової концентрації спирту у суслі та виноматеріалі	Рефрактометр УРЛ-1 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1, 2-1,7	0,2
4	Визначення масової концентрації заліза у виноматеріалі	Спектрофотометр ULAB S131UV, ДСТУ 4112.30 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	190... 1100 нм	± 0,8
5	Визначення рН сусла та виноматеріалу	Іономір «рН-МЕТР рН-150» Термометр скляний рідинний	0,000... 14,000 0...50 °С	±0,005 ±0,05
6	Визначення масової концентрації екстрактивних речовин	Скляний ареометр Термометр скляний рідинний	0,980...1,09 0 0...50 °С	±0,01 ±0,05
7	Визначення температури	Термометр скляний рідинний	0...100 °С	±0,05

9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

9.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів

При виробництві винної продукції утворюються стічні води, газоподібні і тверді вторинні матеріальні продукти (ВМП). ВМП можуть трансформуватися гетеротрофними організмами води і ґрунту, не здійснюючи негативного впливу на навколишнє середовище тільки після обробки екологічно виправданими способами. У табл. 9.1 наведено характеристику відходів і викидів на підприємстві первинної переробки винограду [3, 16].

*Таблиця 9.1. Характеристика відходів і викидів на підприємстві
первинної переробки винограду*

Найменування відходів і викидів	Агрегатний стан	Кількість відходів		Вміст корисних речовин	Рекомендації щодо використання
		на одиницю продукції	за добу		
Гребені	Тверда речовина		1,13	6 % сухих речовин	Джерело мінеральних речовин, таніну
Виноградні вичавки	Тверда речовина		6,48	44 %	Для виробництва натуральних барвників, джерело таніну, на корм тваринам.
Матеріали фільтрувальні відпрацьовані	Рідина		0,19		Передаються на переробку спеціалізованим підприємствам
Дріжджові осадки	Рідина		0,97	12...20 %	Дріжджі спочатку можна перегнати на спирт, а потім витягти з них виннокислі солі у вигляді виннокислого вапна
Вода відпрацьована	Рідина				
Насіння винограду	Тверда речовина			16 %	На виробництво олії

У результаті промислової переробки винограду утворюється значна кількість відходів, які становлять від 10 до 20 % кількості сировини, що переробляється. При переробці винограду на сушло, бродінні сусла, обробці та перегонці виноматеріалів утворюються відходи, до складу яких входять цінні компоненти: цукор, спирт, виннокислі сполуки. Для отримання корисних компонентів відходи (вичавку, гребені, дріжджові осади, винний камінь) переробляють. Наукові праці дослідників [24] в галузі утилізації вторинної виноробної сировини опираються на дані багаторічних дослідно-експериментальних і аналітичних робіт. Загальний потенціал харчових і кормових субпродуктів можна оцінити за даними, наведеними на рис. 9.1 [16].

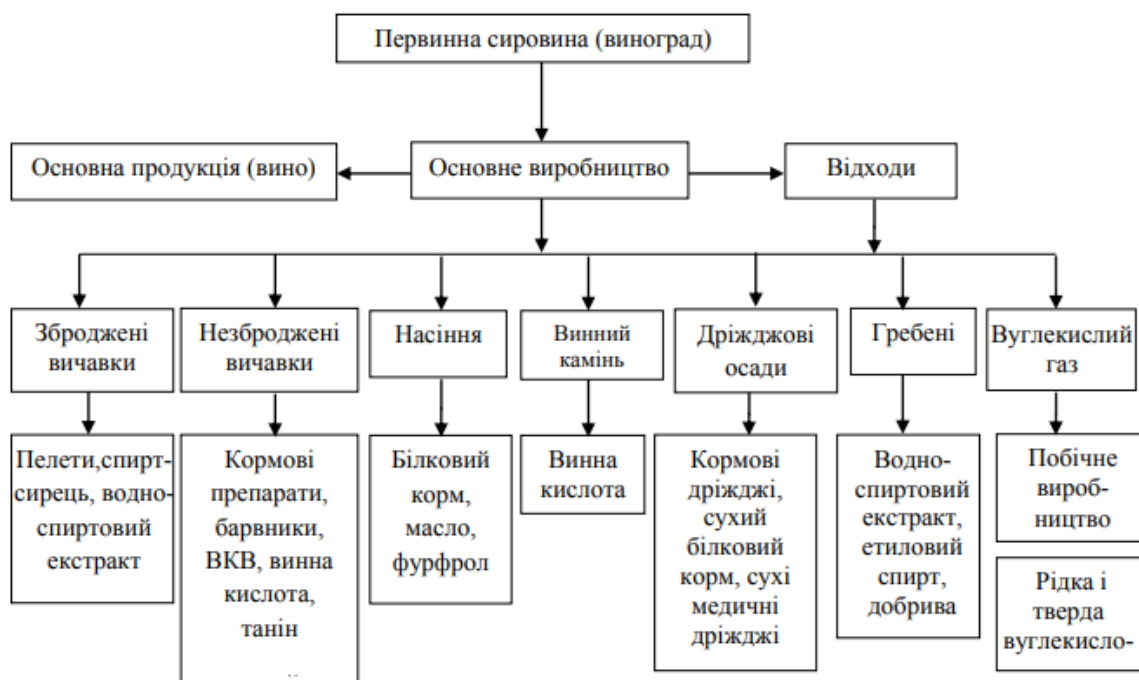


Рис. 9.1. Схема способів утилізації виробничих відходів виноробних підприємств

Серед об'єктів навколишнього середовища найбільший вплив виробництво спричиняє на водні ресурси. Навіть якщо підприємство обладнане системою оборотного водопостачання, кількість спожитою води в декілька разів перевищує обсяги сировини.

Забруднення атмосфери відбувається шляхом викидів в атмосферу різноманітних хімічних сполук (сірчаного ангідриду, діоксиду вуглецю, органічного пилу, паперового пилу, продуктів згоряння природного газу тощо) з різних джерел: відкритих процесів переробки сировини, транспорту, котельнь, внаслідок нещільного закриття технологічних резервуарів та негерметичного стикування трубопроводів, а також надходження неприємного запаху з відстійників очисних споруд, відпрацьованих вод, звалищ органічних відходів виробництва та ін. Діоксид та оксид вуглецю є найбільш шкідливими речовинами, що потрапляють у повітря внаслідок діяльності виробництва [16, 24].

Заходи щодо охорони довкілля

Серед існуючих способів утилізації твердих відходів, очистки стічних вод і газових викидів від органічних речовин, найбільш ефективними є біологічні системи з використанням адаптованих до забруднення фітоценозів.

Стічні води виноробних заводів після попередньої очистки надходять разом з побутовими стоками на споруди біологічної очистки і після очистки, знешкодження скидають у водоймища або використовують повторно у промисловому водообороті, для поливу при вирощування однорічних або багаторічних трав, технічних, кормових і зернових культур, дерев і кустарників. Санітарними органами забороняється зрошення стічними водами полів для вирощування ягід, фруктів, картоплі [24].

Стічні води заводів первинного виноробства відносяться до найбільш забруднених в харчовій промисловості. Особливо це стосується виробництв по переробці вторинних продуктів виноробства. Вони являють собою гетерогенні багатокомпонентні системи з різким коливанням якісного і кількісного складів протягом всього періоду роботи заводу. При переробці винограду в них потрапляють залишки м'якоті і шкірки виноградної ягоди, сусло і гущеві опади.

Така вода має кислу реакцію, а в їхньому хімічному складі переважають білки, органічні кислоти, амінокислоти, біополімери, редуруючі цукри та фенольні речовини. У позасезонний період при митті ємностей в стічні води можуть потрапити залишки вина, клейових, гущевих і дріжджових осадів, що містять желатин, бентоніт, жовту кров'яну сіль, таніни [3, 16].

У багатьох країнах ведеться пошук найбільш високоефективних і економічних способів очищення стічних вод. В принципі це поєднання класичних методів очищення з новими, які передбачають анаеробні і аеробні способи очищення з використанням іммобілізованих мікроорганізмів.

Анаеробні процеси розкладання органічних сполук з отриманням біогазу та його використання для побутових цілей відомі досить давно. При цьому, метанове бродіння повинно розглядатися не тільки як засіб захисту навколишнього середовища, а й як метод отримання газоподібного палива, кормових добавок і цінних органічних добрив. У своєму складі біогаз містить 60...70 % метану, 15...45 % діоксиду вуглецю, 2...3 % азоту, 1...2 % водню, близько 1 % кисню, зустрічаються сліди сірководню та інших газів.

Для видалення із стічних вод нерозчинних домішок (бруду, піску) використовують відстійники [24].

За кількістю вичавки є найбільш значним відходом виноробства. Вичавка складається зі шкірки, насіння, а також рідини (соку). Склад і вихід вичавки залежить від способу переробки винограду і ступеню віджимання, його сортових особливостей. У вичавках міститься (у відсотках від загальної ваги): шкірки – 37...39; пульпи (з розміром частинок до 2,5...3,0 мм) – 30...32; насіння – 28...29; гребенів – 1...1,2; залишки лози (палочки) – 0,2...0,25. Вичавка містить цінні компоненти і є найбільш значним за кількістю відходом, тому існує безліч варіантів її переробки. За одним варіантом відпресовані вичавки закладають у бурти. За 5...6 місяців вони збролжуються і зберігаються

					Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

завдяки виділеному CO_2 і етанолу, після чого піддаються перегонці і ректифікації. Твердий залишок віджимається, промивається з наступним

відділенням виннокислого вапна (ВКВ) і насіння. За іншим варіантом вичавки обробляють гарячою підкисленою водою на безперервних екстракторах. Дифузійний сік нейтралізують CaCO_3 з додаванням CaCl_2 . Відокремлений осад ВКВ зневоднюють, переганяють і піддають ректифікації. Вичавки після екстракції і пресування також висушують. Розмолоту шкірку направляють на корм, а відокремлене насіння – на отримання технічної виноградної олії, таніну і шроту екстракційним або пресовим методом. Для отримання енобарвника з вичавки червоних сортів розроблена технологія з використанням 0,2...0,4 %-го розчину NaHSO_3 [24].

Наступним за обсягом відходом виноробних підприємств є гребені, вихід яких становить від 1,8 до 8,5 %. Після процесу подрібнення гребені з незначним вмістом сусла відокремлюються. Сусло від гребенів відділяється пресуванням. Сусло, що отримано з гребенів з високим вмістом цукру, використовують для приготування купажних вин, а сусло з гребенів з низьким вмістом цукру зброджують і переганяють на спирт. Гребені після пресування використовують для одержання добрив. Для виробництва енобарвників і спирту-сирцю використовують екстракти, які отримані з гребенів. Згідно з літературними даними [12] розроблена комплексна технологія переробки насіння з метою отримання виноградної олії, енотаніну, фітину, білкового концентрату та рафінованої харчової олії. Переробку дріжджових осадів на спирт, ВКВ і кормові компоненти здійснюють на тому ж обладнанні, що і переробку вичавки [24].

Механізм формування екологічної небезпеки виноробних підприємств є комплексом взаємопов'язаних дій і процесів, які виникають внаслідок виробничої діяльності виноробних підприємств. Під екологічною небезпекою слід розуміти такий стан об'єктів навколишнього середовища, при якому можливе погіршення стану НС як в цілому, так і окремих його компонентів, а також погіршення здоров'я людини [24]. Основну роль у формуванні екологічної небезпеки виноробних підприємств слід віднести до виробничих (технологічних) процесів переробки винограду та отримання виноматеріалу, а саме до знаних екологічних аспектів, які утворюються в результаті їх діяльності [17]. На рис. 9.2 наведено механізм формування екологічної небезпеки.

Відповідно до схеми, формування екологічної небезпеки є складним, багатоступеневим процесом, в якому враховується комплексний вплив екологічних аспектів з урахуванням їх взаємного впливу і зв'язків. Наведений механізм формування та структура небезпеки є теоретичною основою для розробки алгоритму управління екологічною безпекою виноробних підприємств.

					Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

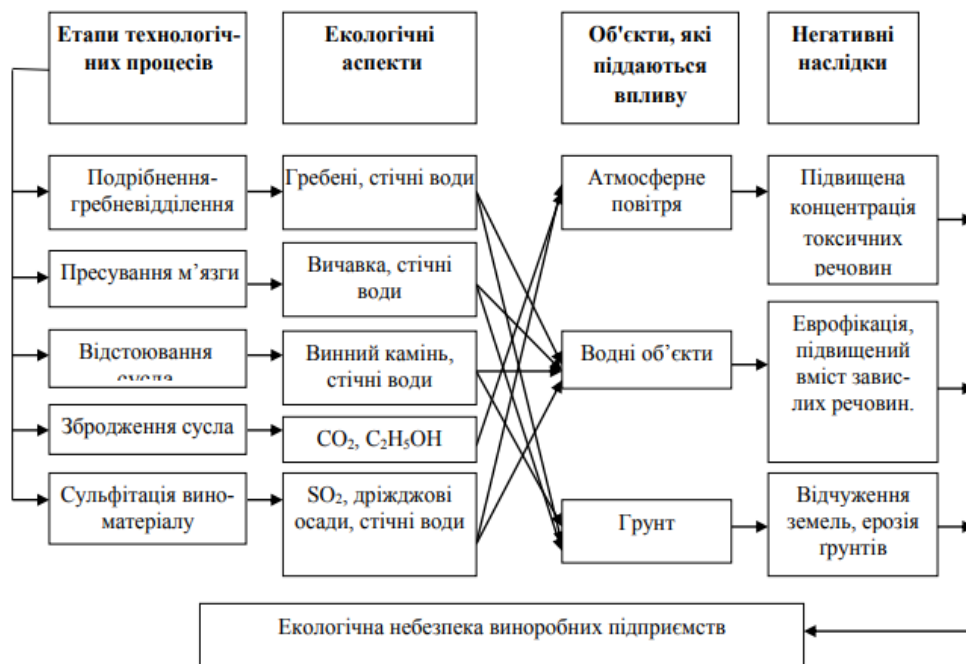


Рис. 9.2. Механізм формування екологічної небезпеки

9.2 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Одним із ключових пріоритетів для відкритої інноваційної платформи є енергоефективність, енерго- та ресурсозбереження. Перспективні розробки в цьому напрямі пов'язані в першу чергу з переробкою відходів виробництва та споживання, енергозберігаючими технологіями, автоматизацією технологічних процесів.

Ресурсозбереження – це забезпечення економного використання сировини, матеріалів, палива, електроенергії, трудових ресурсів при виробництві та регламентованому застосуванні технологічних коштів за призначенням.

У кваліфікаційній роботі енерго- та ресурсозбереження відбувається за рахунок:

використання новітнього обладнання, а саме мембранного преса, завдяки чому підвищується вихід суццла першої фракції, яка використовується для приготування білих столових сухих виноматеріалів;

при бродінні суццла в технології запропоновано використання активних сухих дріжджів (АСД) замість чистої культури дріжджів. Внаслідок цього процес бродіння спрощується, адже не потрібні додаткові ємкості для розводки чистої культури дріжджів (дріжджанки), додатково не витрачається час на накопичення біомаси та не відбуваються витрати суццла на розводку ЧКД. Також відбувається зменшення використання електроенергії на перемішування суццла в апаратах;

для освітлення суццла та виноматеріалу в технології запропоновано використання нових форм препаратів, таких як «Гелісол», «Силісол» та «Кристалін». Ці препарати призначені саме для обробки білих виноматеріалів, не наносять негативного впливу на органолептичні та фізико-хімічні показники вин. Їх використання гарантує стабільне отримання високоякісних вин.

Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Охорона праці на виноробному виробництві регулюється низкою нормативно-правових актів України, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності. Ключовим документом у цій сфері є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на безпечні та здорові умови праці.

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) – їх керівники або головні фахівці.

Служба охорони праці створюється незалежно від форми власності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на попередження нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці [22].

Для здійснення вищезазначених цілей служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- забезпечувати безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд;
- забезпечувати працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- здійснювати професійну підготовку та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів праці;
- забезпечувати оптимальні режими праці та відпочинку працівників;
- вимагати професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступний, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або людина, призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу - кабінет охорони праці або обладнане наочними матеріалами інше приміщення.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу; студентом, учнем або вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб загальної спеціальності за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу.

Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху або ділянки, узгоджується зі службою охорони праці і затверджується керівником підприємства [20].

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повторний інструктаж проводять на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на інших роботах - один раз за півріччя. Проводиться індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі[20].

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або кабінеті охорони праці:

- при введення в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці;
 - при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, приладів та інструментів.
 - при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії;
 - на вимогу працівника органу державного нагляду або вищої державної чи господарської організації при виявленні недостатнього знання працівником безпечних прийомів праці і нормативних актів про охорону праці;
 - при перерві в роботі виконавця робіт більше 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для інших робіт – понад 60 днів.
- Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників загальної спеціальності. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від обставин, що викликали необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж фіксується нарядам-допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт. Перевірка знань здійснюється усним опитуванням або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою навичок виконання робіт відповідно вимог безпеки [20].

Оформляються первинний, повторний та позаплановий інструктажі, стажування та допуск до роботи реєстрацією в спеціальному журналі. При цьому обов'язкові підписи як інструктували, так і інструктує. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Керівник підприємства зобов'язаний видати працівнику зразок інструкції про охорону праці за його професією або вивісити її на робочому місці.

До обслуговування технологічного та допоміжного обладнання відділення допускаються особи старші за 18 років, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж.

Робітники під час обслуговування обладнання повинні бути одягнені в спецодяг та мати належні засоби індивідуального захисту працівників. В аварійних ситуаціях потрібно негайно вимкнути устаткування, повідомити адміністрацію та вжити відповідних заходів для ліквідації аварії. До роботи з діоксидом сірки допускаються лише працівники з належним рівнем підготовки, та в протигазі [18].

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Для людей, що працюють на виробництві незалежно від роду їх діяльності, повинні бути створені умови виробничого середовища, які б не завдавали шкоди їх здоров'ю і були безпечними для людини. Ризики отруїтися, отримати наднормативну дозу будь-якого опромінення або завдати іншої шкоди здоров'ю мають бути зведені до мінімуму або виключені зовсім.

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормується:

Повітря робочої зони:

- а) мікроклімат;
- б) загазованість;
- в) запиленість.

Шум, вібрація, освітленість, забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництва треба проаналізувати роботу всього обладнання.

Показниками, що характеризують мікроклімат, є:

- 1) температура повітря;
- 2) відносна вологість повітря;
- 3) швидкість руху повітря;
- 4) інтенсивність теплового випромінювання.

Оптимальні показники мікроклімату поширюються на всю робочу зону, допустимі показники встановлюються диференційовано для постійних і непостійних робочих місць. Допустимі величини показників мікроклімату встановлюються у випадках, коли по технологічним вимогам, технічним і економічним причинам не забезпечуються оптимальні норми.

Тому при зміні зовнішніх умов середовища терморегуляція в організмі людини відбувається за рахунок посилення або послаблення фізіологічних процесів, що обумовлюють теплоутворення в організмі, а також впливають на тепловіддачу тіла людини в навколишнє середовище. Тепло відводиться від тіла людини випромінюванням, конвекцією, кондукцією та випаровуванням вологи. Коли температура повітря нижча за температуру шкіри людини, втрати тепла організмом відбуваються, переважно, за рахунок конвекційного і радіаційного переносу тепла. Якщо температура поверхні тіла дорівнює температурі навколишнього повітря або вища за неї, то тепловтрати тіла відбуваються лише за рахунок випаровування вологи.

Вологість повітря впливає на теплообмін, переважно, на віддачу тепла випаровуванням. Середній рівень відносної вологості 40...60 % відповідає умовам метеорологічного комфорту у стані спокою, або при дуже легкій фізичній праці [10, 14, 23].

Впливає на людину також рухливість повітря. Людина відчуває дію повітря вже при швидкості руху 0,1 м/с. Переміщуючись вдовж шкіри людини, повітря здуває насичений водяною парою і перегрітий шар повітря, що обволікає людину, і тим самим сприяє покращенню самопочуття. При великих швидкостях повітря і низькій його температурі зростають втрати тепла конвекцією, що веде до переохолодження організму людини. Погіршення метеорологічних умов виробничого середовища, параметри яких комплексно

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

впливають на стан самопочуття людини, призводять до пропорційного зниження працездатності.

В табл. 10.1 наведені контрольовані показники для мікроклімату для відділення приймання і переробки винограду [10, 14].

Таблиця 10.1. Контрольовані показники мікроклімату

Професія	Категорія робіт по важкості	Температура на робочому місці				Відносна вологість	Швидкість руху повітря м/с
		верхня границя		нижня границя			
		постійних	непостійних	постійних	непостійних		
Оператор обробки винограду	II а	холодний період року					
		23	24	17	15	75	0,3 _≥
		теплий період року					
		27	29	18	17	65(25 ⁰ С)	0,2-0,4
Сульфатор	II б	холодний період року					
		21	23	15	13	75	0,3 _≥
		тепловий період року					
		27	29	16	15	70(26 ⁰ С)	0,2-0,4

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату, – це санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99.

Загазованість та запиленість повітря

Оточуюче нас повітря (атмосфера) є найважливішим фактором забезпечення нашого життя. Без повітря, що потрапляє через дихальні шляхи в легені, вже через декілька хвилин настає смерть. В природних умовах повітря, як правило, не забруднене отруйними речовинами і життю людини не загрожує. Тільки з того часу, коли людина почала використовувати в своїй діяльності шкідливі для її організму речовини, з'явилася загроза її життю. При цьому з'ясувалось, що наші органи чутливості не дозволяють з достатньою точністю визначати якість повітря і запобігати загрози отруєння.

Багато промислових підприємств України мають справу з процесами, які пов'язані з утворенням або використанням таких газів, як оксид (CO) та діоксид вуглецю (CO₂), аміак (NH₃), сірчаний водень (H₂S), діоксид сірки (SO₂) та ін. Особливо небезпечним в цьому переліку слід вважати CO₂. Цей газ утворюється в процесі бродіння сировини, що містить вуглеводи та деякі інші речовини, які розкладаються під дією мікроорганізмів (дріжджів), утворюючи діоксид вуглецю та інші сполуки, а також при горінні різних видів пального. Діоксид вуглецю (CO₂) – наркотик, подразнює слизові оболонки, викликає шум

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

у вухах, запаморочення. Не горить і не підтримує горіння. Густина $1,86 \text{ кг/м}^3$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) – в півтора рази важчий за повітря. Температура кипіння – $78,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

В атмосфері чистого CO_2 настає миттєва смерть внаслідок паралічу дихального центру, концентрація вище 60% дуже небезпечна. Показником насиченості повітря CO_2 є: гасіння полум'я при концентрації 8% об.; при концентрації більше 2% об. полум'я свічки має червоне забарвлення.

Значення ГДК= $0,5 \%$ об. або 9000 мг/м^3 . Перевищення ГДК має місце в зачинених не вентильованих приміщеннях при великій скупченості людей. Симптоми отруєння: в'ялість, нудота (доросла людина в стані спокою видихає приблизно 300 л повітря за годину; повітря, що видихається, містить $4...5 \%$ об. CO_2) [10, 14, 23].

Запиленість для цехів і відділень переробки винограду незначна, оскільки там немає обладнання, яке б виділяло пил.

Шум. Вібрація

Шум – це коливання звукової хвилі в звуковому діапазоні, що характеризується змінною частотою і амплітудою, непостійні в часі, які не несуть корисної інформації людині.

Багатьма дослідженнями встановлено, що шум є загальнобіологічним подразником і в певних умовах може впливати на всі системи життєдіяльності людини. Найповніше вивчено вплив шуму на слуховий орган людини. Інтенсивний шум, особливо за високих частот – 4000 Гц і більше, при щоденному впливі призводить до виникнення професійного захворювання – тугоухості, симптомом якого є повільне втрачання слуху на обидва вуха [9].

Джерелами аеродинамічних шумів є відцентрові насоси та вентиляція, ін. Щоб зменшити шум, необхідно покращити аеродинамічні характеристики машин та агрегатів, ізолювати джерела звукопоглинальними матеріалами, встановити глушники.

Освітленість

Освітлення відіграє важливу роль у житті людини. Біля 90% інформації сприймається через зоровий канал, тому правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Світло є не тільки важливою умовою роботи зорового аналізатора, але й біологічним фактором розвитку організму людини в цілому. Для людини день і ніч, світло і темрява визначають біологічний ритм – бадьорість та сон. Отже, недостатня освітленість або її надмірна кількість знижують рівень збудженості центральної нервової системи і, природна активність усіх життєвих процесів. Раціональне освітлення є важливим фактором загальної культури виробництва. Неможливо забезпечити чистоту та порядок у приміщенні, в якому напівтемрява, світильники брудні або в занедбаному стані.

На підприємстві передбачено комбіноване освітлення. Штучне освітлення створюється люмінесцентними лампами від 50 до 200 люкс (ЛБ, ЛБЦ, ЛД). Для живлення світильників робочого освітлення застосовується напруга 220 В .

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Для огляду ємностей із середини використовуються світильники-ліхтарі, які мають скляний ковпак із захисною металевою сіткою. Світильники місцевого освітлення повинні бути зручними у користуванні, а, головне, безпечними при експлуатації [10, 14, 23].

Категорично забороняється застосовувати лише місцеве освітлення, оскільки воно створює значну нерівномірність освітленості, яка підвищує втомленість зору та призводить до розладу нервової системи. Таке освітлення на виробництві є допоміжним до загального.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Санітарно-побутові приміщення входять до комплексу допоміжних приміщень підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги до них диктуються санітарними нормами та правилами (СНіП). До загальних і спеціальних побутових приміщень належать душові, санвузли, побутові кімнати, кімната відпочинку та сушарка.

Для чоловіків та жінок душові кімнати влаштовують у різних приміщеннях. Кожен індивідуальний умивальник повинен бути обладнаний змішувачем з обов'язковим підключенням холодної та гарячої води.

Душові обладнують у приміщеннях, суміжних з побутовими кімнатами.

Площа приміщення для відпочинку повинна бути із розрахунку 0,2 м² на одного працюючого у найчисленнішій робочій зміні, яка користується цим приміщенням для відпочинку.

Забороняється використання побутових приміщень не за призначенням. В усіх побутових приміщеннях мають бути укомплектовані аптечки. Дезінфекцію побутових приміщень необхідно робити не рідше 1 разу на місяць.

Для забезпечення працюючих питною водою обладнують фонтанчики або закриті бачки з фонтануючими насадками. Один фонтанчик обладнують для 100 чоловік. Питна вода повинна мати температуру 8...20 °С. Відстань від робочих місць до питної води не повинна перевищувати 75 м.

Також на підприємстві має функціонувати медичний пункт.

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано технологію виробництва білих столових сухих виноматеріалів з використанням технологічних способів та режимів переробки винограду та обладнання, яке не впливає на органолептичні показники продукції.

Підібрано сорти винограду Шардоне, Рислінг та Аліготе, які вирощують в наших регіонах, вони є морозостійкими, мають високу врожайність, добре визрівають, мають середню стійкість до зараження шкідниками з вказанням їх технологічних та увологічних характеристик. Для забезпечення мікробіологічної чистоти сусло сульфітують. Освітлення виноматеріалу здійснюють відстоюванням та обробленням препарату «Гелісол», який забезпечує високу ступінь чистоти і стабільність якості. Також в технології використовують препарат «Силісол», для кращого процесу освітлення. Препарат адаптований для освітлення «проблемних» вин, являє собою рідину з частинками кремнію, зарядженими негативно. «Силісол»: прискорює процес освітлення, не спричиняє переоклеювання та дозволяє домогтися компактного осаду, покращує фільтрованість вин. В даній технології застосовуються дріжджі Lalvin EC 1118 – це сильна, універсальна раса роду *Saccharomyces bayanus*, яка відмінно з успіхом застосовується для зброджування тихих білих вин, ігристих вин та шампанського, а також для відновлення бродіння, що зупинилося. Використання Lalvin EC 1118 знижує ризики недобродів. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 відрізняються прекрасною здатністю до бродіння з незначним утворенням піни, низьким продукуванням летючих кислот. Раса винних дріжджів Lalvin EC 1118 добре працює в досить широкому діапазоні температур, відносно високою осмотичною і алкогольною толерантністю (до 15...16 % об.), прекрасно осідають і формують компактний осад. Винні дріжджі Lalvin EC 1118 виробляють значну кількість SO₂ (діоксиду сірки – до 30 ppm), що в свою чергу може пригнічувати яблучно-молочне бродіння в винах.

Також у технології запропоновано використовувати додаткове живлення у вигляді препарату Go-Ferm Protect, який містить стерини, ненасичені жирні кислоти (для захисту клітин) разом з вітамінами і мінералами, що забезпечує виживання клітин і підтримує ферментацію до повного виброджування. Дріжджі стають більш стійкими і толерантними до спирту. Всі смакові характеристики зберігаються. Дозволяє уникнути вироблення сульфідів і летючих кислот. Зменшується активність диких дріжджів. Це живлення для проведення успішної регідратації сухих дріжджів.

В кваліфікаційній роботі виконано розрахунки на 1 т винограду з подальшим перерахунком на сезонну потужність 1500 т, розраховано та підібрано технологічне обладнання, площу виробничого та допоміжного цехів, розроблено схему технохімічного та мікробіологічного контролю

					Загальні висновки	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва білих столових сухих виноматеріалів. Проведено розрахунок витрат води, електроенергії, пари, тепла та холоду, які відбуваються на виробництві. Обґрунтовано заходи щодо енерго- та ресурсозбереження, які сприяють зниженню затрат електроенергії та зниженню технологічних витрат. У роботі наведено прийняте об'ємно-планувальне та конструктивне вирішення будівлі підприємства.

Визначено основні джерела забруднення довкілля, норми викидів та заходи щодо їх зменшення під час виробництва. Також в роботі охарактеризовано склад служби охорони праці та її функції, наведено параметри мікроклімату, джерела загазованості, шуму на виробництві та способи їх нормалізації.

					Загальні висновки	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич І.М. Удосконалення технології обробки виноматеріалів на основі розробки методів оцінки препаратів рідких желатині: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.18.05 «Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння». Київ, 2008. 22 с.
2. Білько М.В., Куц А.М., Бабич І.М. Технологія вина з винограду і плодово-ягідної сировини. Задачі і приклади: навч. посіб. Київ: Млин медіа, 2025. 322 с.
3. Валуйко Г. Г. Технологія виноградних вин. Симферополь : Таврида, 2001. 624 с.
4. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підручник Київ.: Центр навчальної літератури, 2019. 592 с.
5. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов: в 2 т. Т. 1. Симферополь: Таврида, 2002. 416 с.
6. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов: в 2 т. Т. 2. / Под ред. Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврида, 2003. 352 с.
7. Всє о винограде – виноградарство, сорта винограда, виноделие. – Режим доступу: <http://vinograd.info/>
8. ДСТУ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ, Державний стандарт, 1980. 19 с.
9. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Загальні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 10 с.
10. ДСТУ 4805:2007 Виноматеріали оброблені. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 11 с.
11. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-07-05]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.
12. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу (ISO 22000:2018, IDT). Київ: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»). 2019. 45 с.
13. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник. 5-е вид. / за ред. М.П. Гандзюка. Київ: Каравела, 2011. 384 с.
14. Гуць В.С., Євтушенко О. В. Основи промислового будівництва та санітарної техніки [Електронний ресурс] : конспект лекцій для студентів напрямів підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050601 «Теплоенергетика», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної форми навчання. Київ : НУХТ, 2012. 120 с.
15. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості. У 2 т. /за ред. Загоруйко В.О., Яланецького А.Я. Т. 2: Розрахунки виробничий потужностей підприємств виноградного та плодово-ягідного виноробства, форми обліку, інвентаризація, норми технологічного проектування виноробних підприємств та підприємств з виробництва ігристих вин. Симферополь: Таврида, 2014. 512 с.

					Список використаної літератури	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. 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.

17. Контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. URL: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9323/1/metrologiya-konspekt.pdf (дата звернення: 28.04.2025).

18. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2012. 68 с.

19. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей-Литвиненко, А.Г. Пухляк, А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2024. 62 с.

20. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. Г.Р. Ашмаріна. Київ: НУХТ, 2013. 214 с.

21. Методы теххимического контроля в виноделии; под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.

22. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб./ Т.П. Пирог, Л.Р. Решетняк, В.М. Поводзинський, Н.М. Грегірчак ; за ред. Т. П. Пирог. Вінниця: Нова Книга, 2007. 464 с.

23. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях [електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання дипломного проекту, магістерської роботи для здобувачів спеціальності 7.05170112, 8.05170112 «Технології харчування» денної та заочної форм навчання / уклад. В.С. Гуць, О.А. Коваль. Київ: НУХТ, 2014. 67 с.

24. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 2008 р. № 2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 2008. № 49. Ст. 668.

25. Про виноград, вино та продукти виноградарства : [закон України: від 22.08.2024 № 3928-ІХ]. *Голос України* від 22.08.2024.

26. Соколова І.Ф. Комплексна оцінка і прогнозування впливу підприємств первинного виноробства на довкілля: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 21.06. 01 «Екологічна безпека». Одеса, 2016. 23 с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67