

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

« » червня 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

із спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: **Проект цеху переробки винограду з виробництва ординарних білих столових сухих виноматеріалів потужністю 1,5 тис. т за сезон з впровадженням сучасного технологічного обладнання»**

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

Сидорук Єлизавета Ігорівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Куц Анатолій Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент Олена СУПРУН-КРЕСТОВА
(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Єлизавета СИДОРУК
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____Анатолій КУЦ

21 березня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ Сидорук Єлизаветі Ігорівні

1. Тема роботи: Проект цеху переробки винограду з виробництва ординарних білих столових сухих виноматеріалів потужністю 1,5 тис. т за сезон з впровадженням сучасного технологічного обладнання

Керівник роботи Куц Анатолій Михайлович, зав. кафедри, доцент, канд. техн. наук

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 31 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Норми технологічного проектування. 2. Виноград цукристістю 195 г/дм³ і масовою концентрацією титрованих кислот 8 г/дм³ трьох сортів. 3. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду відбирають 62 дал сулса-самопливу і сулса першого тиску 4. За сезон переробляють 1500 т винограду для виробництва білих столових сухих вин. 5. Продуктові розрахунки виконують на 1 т винограду і на весь сезон виробництва. 6. Тривалість сезону – 35 діб.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які повинно розробити)

Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами). Зміст.

Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів. 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. 7. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

1. Апаратурно-технологічна схема - 1 аркуш
2. Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 21 березня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувачка

Єлизавета СИДОРУК

Керівник роботи, завідувач кафедри,
доцент, канд. техн. наук

Анатолій КУЦ

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі обґрунтована технологія ординарних білих столових сухих виноматеріалів. 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, розроблено схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва білих столових сухих виноматеріалів.

Також в роботі охарактеризовано склад служби охорони праці та її функції, наведено параметри мікроклімату, джерела загазованості, шуму на виробництві та способи їх нормалізації, що забезпечить комфортні та безпечні умови праці під час виробництва виноматеріалів.

Ключові слова: виноград сортів Шардоне, Рислінг та Аліготе, активовані сухі дріжджі, обробка сусла, мембранний прес, білі виноматеріали

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

ADNOTACJA

W pracy kwalifikacyjnej poparta jest technologią suchych materiałów suchych zwykłych białych stołowych. W artykule zaproponowano kompleksowe podejście do produkcji, czyli wybór optymalnie łagodnego trybu przetwarzania winogron, dzięki nowoczesnemu wyposażeniu, które zapobiega ocieraniu się mięśnia i zapewnia minimalny kontakt brzeczki z nim.

Uzasadniony jest wybór materiałów pomocniczych podczas klarowania brzeczki w celu przyspieszenia procesu i zmniejszenia zawartości związków fenolowych, które mogą wpływać na stopień utlenienia surowców winiarskich. Stosowane są drożdże, które są specjalnie zaprojektowane do produkcji białego wina stołowego. Wymagania i cechy technologiczne winogron, ich asortyment oraz ocena przydatności do produkcji białego wina stołowego.

W pracy wyselekcjonowano odmiany winogron Chardonnay, Riesling i Aligote, podano ich przewagi nad innymi odmianami. W pracy wykonano obliczenia dla 1 tony winogron z późniejszym przeliczeniem dla sezonowej wydajności 1500 ton, obliczono i dobrano urządzenia technologiczne, opracowano schemat technochemicznej i mikrobiologicznej kontroli produkcji białego wytrawnego wina stołowego.

W artykule opisano również skład służby ochrony pracy i jej funkcje, parametry mikroklimatu, źródła zanieczyszczeń, hałas w produkcji oraz sposoby ich normalizacji, które zapewnią komfortowe i bezpieczne warunki pracy podczas produkcji surowców winiarskich.

Słowa kluczowe: Chardonnay, winogrona Riesling i Aligote, aktywowane drożdże suszone, obróbka brzeczki, prasa membranowa, materiały z białego wina

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

ANNOTATION

In the qualification work the technology of ordinary white table dry wine materials is substantiated. The paper proposes a comprehensive approach to production, namely the optimally mild mode of grape processing is selected, thanks to modern equipment that prevents rubbing of the muscle and ensures minimal contact of the wort with it.

The choice of auxiliary materials during the clarification of the wort to accelerate the process and reduce the content of phenolic compounds that can affect the degree of oxidation of wine materials is justified. Yeast is used, which is specially designed for the production of white table wine. The requirements and technological characteristics of grapes, its range and assessment of suitability for the production of white table wine.

Chardonnay, Riesling and Aligote grape varieties are selected in the work, their advantages over other varieties are given. The work performed calculations for 1 ton of grapes with subsequent recalculation for a seasonal capacity of 1500 tons, calculated and selected technological equipment, developed a scheme of technochemical and microbiological control of production of white table dry wine materials.

The paper also describes the composition of the labor protection service and its functions, the parameters of the microclimate, sources of pollution, noise in production and ways to normalize them, which will provide comfortable and safe working conditions during the production of wine materials.

Key words: Chardonnay, Riesling and Aligote grapes, activated dry yeast, wort treatment, membrane press, white wine materials

					ANNOTATION	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	9
2 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТА БІЛИХ СТОЛОВИХ СУХИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ	10
2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції	10
2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих столових сухих виноматеріалів	10
2.3 Аналіз і обґрунтування способів та режимів	12
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми.....	29
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	30
3.1 Характеристика проекрованої продукції	30
3.2 Характеристика сировини	32
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів	33
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	37
4.1 Вихідні дані для технологічних розрахунків	37
4.2 Продуктові розрахунки	37
4.3 Розрахунки витрат основних та допоміжних матеріалів	42
5 РОЗРАХУНКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	43
6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	46
7 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	57

					Проект цеху переробки винограду з виробництва ординарних білих столових сухих виноматеріалів потужністю 1,5 тис. т за сезон з впровадженням сучасного технологічного обладнання					
Змін.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА					
Розроб.		Сидорук Є.І.						Літ.	Арк.	Аркушів
Консул.								7	58	
Керівн.		Куц А.М.						Кафедра БПБВ, 2022		
Зав. Каф.		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, так і на органолептичні та фізико-хімічні показники виноматеріалів.

Для виробництва ординарних 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 4806:2007 «Вина. Загальні 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 оклеювання суслу та виноматеріалу, які спеціально призначені для білих столових виноматеріалів, що не впливають на органолептику 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, забезпечується збереження всіх смакових характеристик.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка містить 7 розділів, виконана на 55 сторінках друкованого тексту, ілюстрована 23 таблицями і 5 рисунками. Графічна частина представлена 2 аркушами формату А3 з апаратурно-технологічною схемою та демонстраційним плакатом.

										Вступ	Арк.
											8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

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

Відповідно до проекту в структуру підприємства входить:

- ✓ 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.

Відділення приймання й переробки винограду працює у дві зміни по 12 год, а допоміжні відділення та керівництво – 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
Керівництво	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 виноматеріалів	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		9

2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА БІЛИХ СТОЛОВИХ СУХИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції

Залежно від технології приготування 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...14 % об. спирту. За вмістом цукру такі вина діляться на (в г/дм³): сухі – до 3, напівсухі – 5...25 і напівсолодкі – 30...80. За кольором столові вина ділять на білі, рожеві і червоні [6]. У роботі обґрунтовано технологію ординарних білих столових сухих вин.

Асортимент проекрованої продукції наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої 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	1,71	749,1
Шардоне	40	0,71	299,64
Рислінг	30	0,5	224,73
Аліготе	30	0,5	223,74

2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих столових сухих виноматеріалів

Принципова технологічна схема виробництва виноматеріалів для білих столових сухих вин наведена на рис. 2.1.

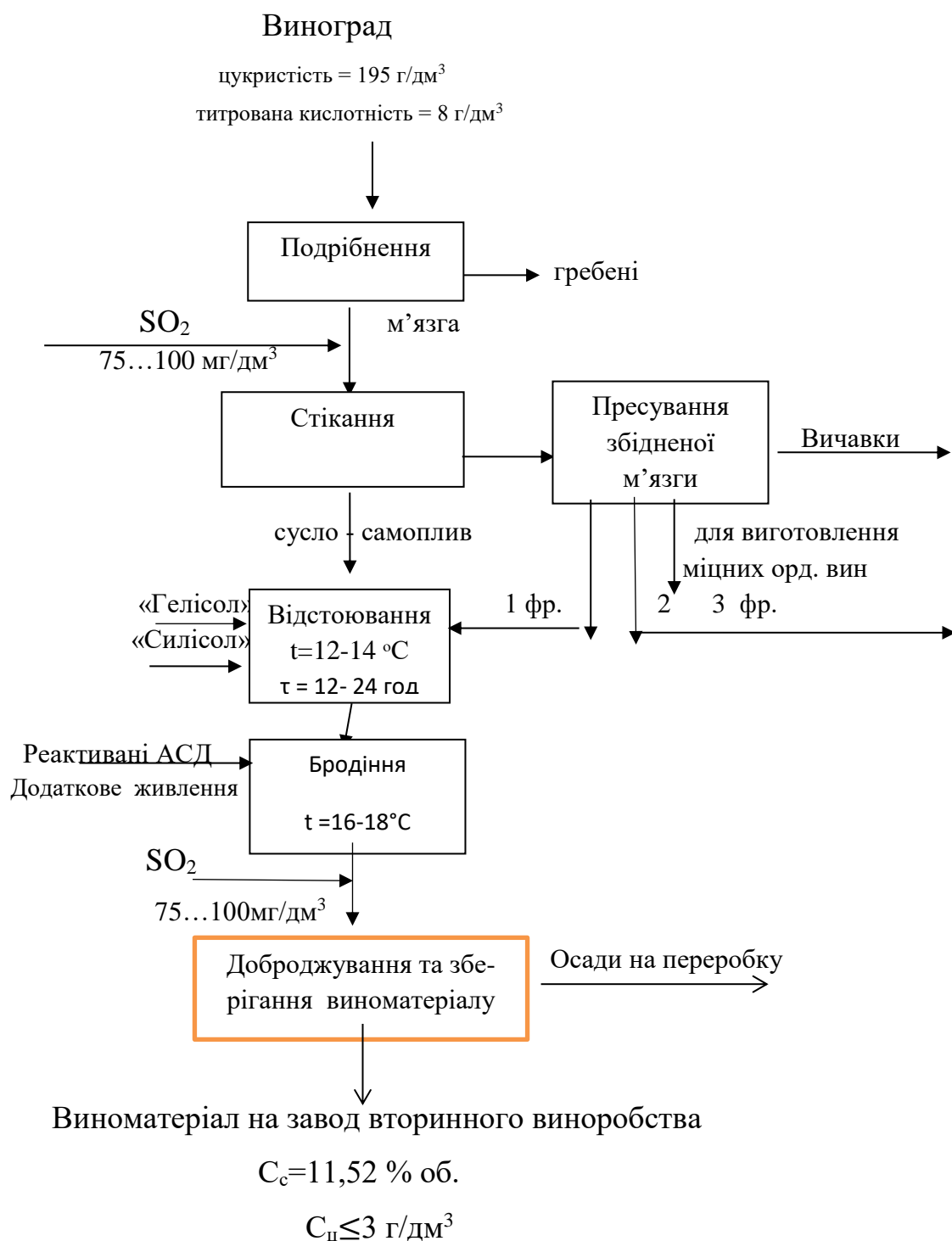


Рис. 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва білих столових сухих виноматеріалів

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2.3 Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів

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. Гержилова, О.Б. Ткаченко та ін.) [3, 4, 9]. 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, 9].

2.3.1 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 інші. А також з червоних сортів з незабарвленим соком: Піно чорний, Каберне-Совіньон і інші шляхом переробки їх за «білим» способом [2, 3, 9].

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.

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

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Врожайність висока, але не постійна. Ркацителі відносяться до групи сортів винограду з середньою стійкістю до зараження мільдю, слабо вражається сірою гниллю, не дуже стійкий до зараження оїдіумом. Сорт порівняно морозостійкий, але не стійкий до посухи.

Совіньон 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].

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. 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 винограднику перевагу віддають західним схилам або піднесеним ділянкам.

Шардоне став найпопулярнішим в світі винним виноградом, можливо, тому, що не має особливо сильного букету. Із нього отримують як ігристі, так і

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

солодкі вина, добре переносить холодне бродіння і зберігання виноматеріалів, 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].

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 листа 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 листа слабе, 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 шт. Провідні ознаки сорту винограду Аліготе: щільне, 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.

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

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.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

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 шт.

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 оїдуму, бактеріального раку, сильно сприйнятливий до сірої гнилі ягід, особливо у вологу погоду, мілдью уражається в меншій мірі, ніж інші сорти [2, 3].

Проектом передбачено використання сортів винограду Шардоне, Рислінг та Аліготе. Рислінг та Аліготе 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. 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. 2. 2, а увологічні характеристики грона і ягоди винограду — в табл. 2.3 і 2.4 [5].

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 2.2 — 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 2.3 — 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 2.4 — 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 дрібними коричневими точками	зеленувато-біла з жовтуватим відтінком і рідкісними, невеликими, темно-коричневими точками	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

2.3.2 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, пошкодженні хворобами і шкідниками, роздавлені грона винограду і їх частки відсортовують і до переробки не допускають.

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, 9].

2.3.3 Подрібнення винограду з гребневідділенням

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 ушкодженням протоплазми клітин шкірочки винограду і збільшенням її проникності.

Для роздавлювання ягід винограду і наступного відділення їх від гребенів застосовуються два типи дробильно-гребневідокремлюючих 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 гребневідокремлення роздавлені ягоди відокремлюються від гребенів ударами лопат, розташованих спіралью на валу в камері гребневідокремлення.

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.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

При подрібненні на ударно-відцентрових дробарках проходить надмірне руйнування шкірочки винограду, тому якісні показники сусла нижчі, ніж на валкових дробарках [2, 3, 9].

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.

2.3.4 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, 9, 13].

2.3.5 Відстоювання сусла, сульфітація 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. Сульфітація – 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, 9].

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Одним із методом освітлення виноматеріалів є «оклеювання». Цей метод застосовується з давніх часів. Він полягає в тому, що у вино вводять різні речовини для оклеювання: органічні – наприклад, желатин, рибачий 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 оклеювання вино стає кришталевим прозорим і його знімають з осаду. Оклеювання 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 мути 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 оклеюванні 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, рибачий 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 ефективність оклейки впливає наявність солей важких металів калію, кальцію, магнію, феруму. Ці солі сприяють прискоренню процесу освітлення вина. Якщо в розчин, аналогічний вину, ввести оклеюючу речовину (в розчині відсутні солі важких металів), то утворення пластівців не спостерігається. Чим більше в вині окислених колоїдів, тим процес освітлення проходить гірше. Тому попередньо такі вина фільтрують, а також оклеюють [2, 3, 9].

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 оклеювання, 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».

Рибачий клей отримують з плавальних міхурів різних риб, переважно сімейства осетрових – осетра, білуги, севрюги – і деяких інших риб, наприклад сома. Рибачий клей готується у вигляді широких пластинок, стружок і волокон різної товщини. Краще всього натуральний клей в пластинках, що є частинами

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

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 заліза. 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, 9].

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. 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 отриманню соку (видалення гребенів – пресування). Необхідно видалити ці осадки з якісного сусла якомога швидше, адже вони викликають появу помилкових трав'янистих ароматів і погіршують органолептичні властивості вин.

Для кращого 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 мл/дал «Силісол».

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.3.6 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).

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 методом забезпечення бродіння на ЧКД є так званий спосіб «суперкатр» (понад чотирьох). По цьому методі в добре освітлене сусло 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, 9].

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, Донські Холодостійка 21, Бордо 20, Штейнберг 1892, Ново-Цимлянська 3, Середньоазіатська 288, Судак VI-5. Ленінградська раса виявилася найбільш холодостійкою. Спирт, який повільно утворюється при температурі бродіння 8...10 °С, менше гальмує розмноження дріжджів, тому

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

кількість дріжджових кліток у суслі, що бродить, досягає 150...205 млн кл./см³. Завдяки цьому при низьких температурах спостерігається повне зброджування суслу з масовою концентрацією залишкових цукрів нижче 3 г/дм³.

Найбільше термостійкими, тобто залишаючими менше незбродженого цукру при температурі бродіння 35...37 °С, є раси: Ашхабадська 3, Туркестанська 36-5, Ркацителі 6 (термостійкий варіант), Феодосія 1-19, Пара-Нягра, Романешти 47. Сапераві 46, Магарац 125, Шаблі 60 [2, 3, 9].

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 суслу 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.

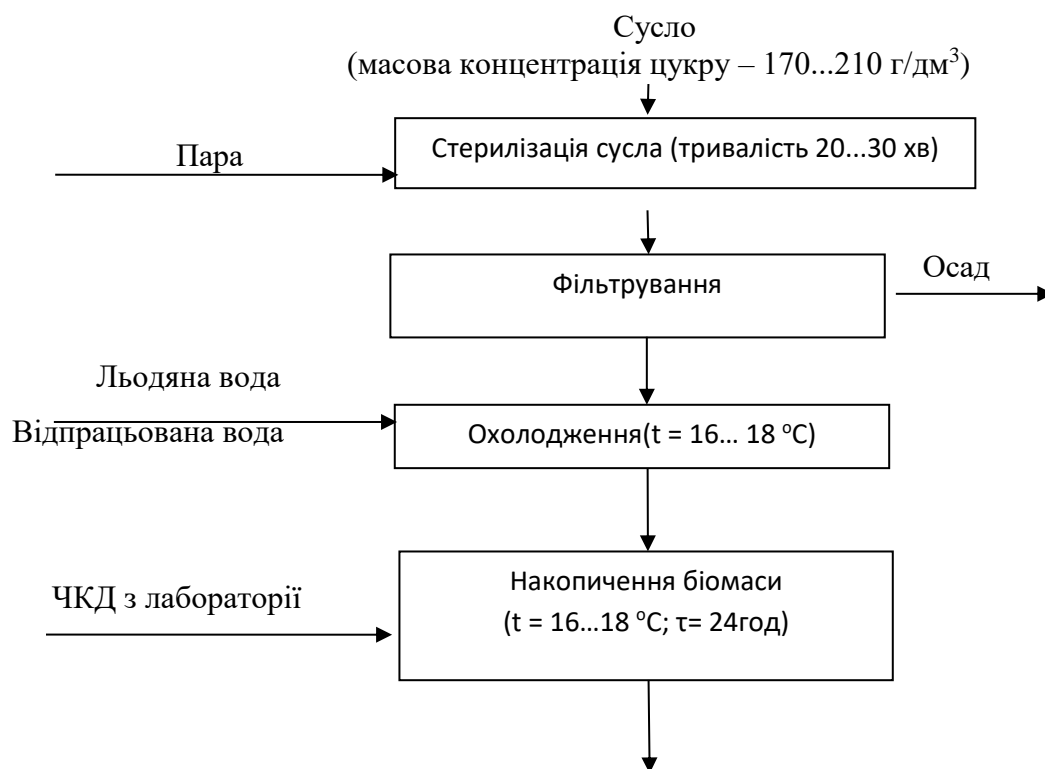
Для виготовлення білих столових виноматеріалів під час бродіння застосовують розводку дріжджів, які здатні підтримувати свою життєдіяльність при високих концентраціях діоксиду сірки в кислому середовищі [2, 3, 9].

Принципова технологічна схема приготування чистої культури дріжджів у виробничих умовах наведена на рис. 2.2.

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.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



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

Рис. 2.2 – Принципова технологічна схема приготування чистої культури дріжджів у виробничих умовах

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. 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 [9].

Принципова технологічна схема приготування активно сухих дріжджів у виробничих умовах наведена на рис. 2.3.

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.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

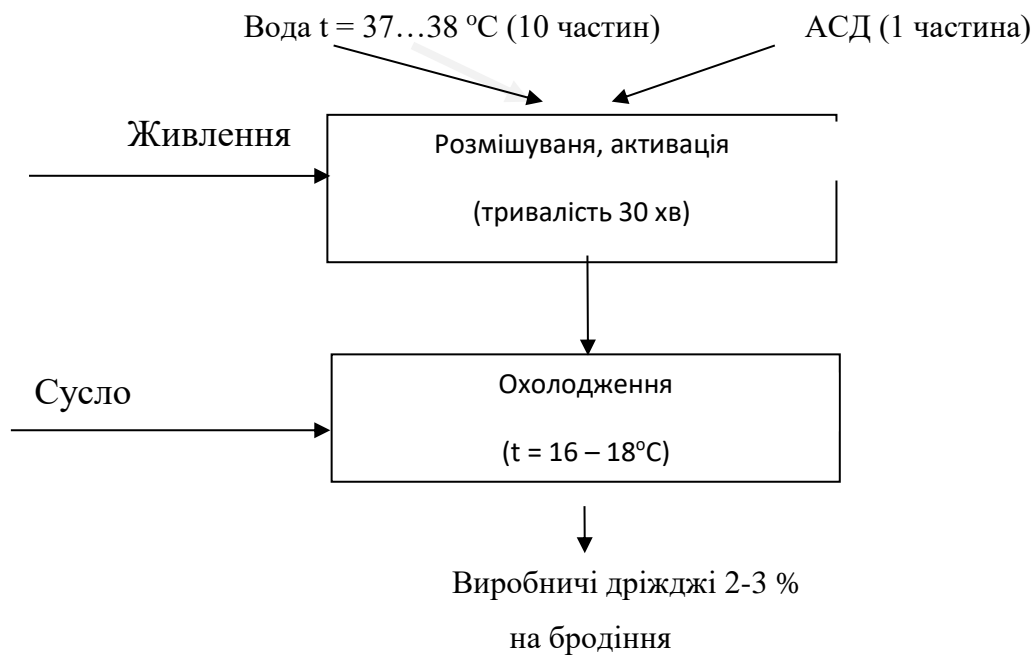


Рис. 2.3 – Принципова технологічна схема приготування активно сухих дріжджів у виробничих умовах

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 BR 8000 є універсальними для зброджування сусла будь-яких типів вин [9].

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* використовують 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

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

прекрасною здатністю до бродіння з незначним утворенням піни, низьким продукуванням летких 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 [9].

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.

Органічні кислоти займають важливе місце в обміні речовин у дріжджів: вони можуть стимулювати або інгібувати їхній ріст, служити єдиним джерелом вуглецю й енергії [9].

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 й після активування використовуються для синтетичних процесів. Недолік фосфору в середовищі приводить до різкої зміни в дріжджів обміну речовин, пов'язаного з порушенням споживання й 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/л підвищує

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

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 [21].

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. 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.

2.3.7 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, 9].

В нашій технології обираємо періодичний спосіб бродіння. Тому що за такого способу зброджування гарантується отримання якісного, не зараженого шкідливими бактеріями та неокисленого виноматеріалу.

2.3.8 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, 9].

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.10 Зберігання виноматеріалів

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

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

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 [5].

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

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 гребеневідокремленням та мембранному пресові, що запобігає перетиранню м'язги та забезпечує мінімальний контакт суслу з нею. Це забезпечує оптимальний режим переробки винограду.

3. Підібрано 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 реактивіцію 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. За результатом аналізу відомих способів обрано періодичний спосіб. Тому що за такого способу зброджування 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

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

2. 4 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. Сусло з преса 6 насосом 7 направляється в спеціальний збірник 8 для освітлення суслу за температури 12...14 °С. Також частина суслу перекачується в дріжджегенератор 9, для розведення активно сухих дріжджів. Після цього, розводку АСД перекачують в апарат для бродіння 10, де відбувається бродіння суслу за температури 16...18 °С протягом 5...7 діб. Після бродіння готовий виноматеріал повторно сульфитують та перекачують в ємність для зберігання 11.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів виробництва білих столових сухих виноматеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проектованої продукції

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та максимально допустимий рівень вмісту шкідливих речовин білих столових вин за вимогами ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні умови» наведені в табл. 3.1-3.4 [8].

Таблиця 3.1 – 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

Таблиця 3.2 – 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 летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	1,2
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , не більше (загальної/вільної)	200/30

Таблиця 3.3 – Вміст токсичних елементів у винах

Найменування показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Вміст важких металів:	0,300	Згідно з ДСТУ 4112.35
свинцю		
кадмію	0,030	Згідно з ДСТУ 4112.32
ртуті	0,005	Згідно з НД
цинку	10,00	Згідно з ДСТУ 4112.34
міді	5,000	Згідно з ДСТУ 4112.3
миш'яку	0,200	Згідно з ГОСТ 26930

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 3.4 – 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].

3.2 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» [6], що наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Характеристика винограду

Показник	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	Не допускаються

					Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	
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

3.3 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.

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 (г/дм³);
- високому тиску (до 0,5 МПа);
- порівняно низькій температурі (10...13 °С);
- повній відсутності кисню і незначному вмісті ростових речовин (вони засвоюються із 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 [9].

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

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

«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 чистоти і стабільність якості. «Гелісол» спеціально підготовлений для виноробства. Вимоги до препаратів рідких желатинів наведено у табл. 3.7 [1, 9].

Таблиця 3.7 – Вимоги до препаратів рідких желатинів

Найменування показника	Значення показника
Зовнішній вигляд	Розчин
Колір	Від безбарвного до жовтого
Запах	Без стороннього
Смак	Прісний, без смаку
Вміст сухих речовин, %, не менше,	10
Вміст золи, % (у перерахунку на безводний желатин), не більше	2,0
Динамічна в'язкість водного розчину желатину концентрацією 100 г/дм ³ , мПа•с (у перерахунку на безводний желатин), не менше	1,6
Показник активності водневих іонів (рН) водного розчину желатину концентрацією 10 г/дм ³ , од.	4...6
Вміст проліну (після проведення гідролізу) у сухому препараті, %	6...14
Таніноосаджувальна здатність (по галотаніну), г/г желатину	1...6

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

«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.

Вимоги до якості сірчистого ангідриду наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – 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

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок здійснюють на одиницю сировини – 1 т винограду з подальшим перерахунком на річну 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 прийнятою у промисловості [12, 14, 15].
Величини витрат і втрат наведено в табл. 4.1 [14].

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для продуктового розрахунку

Операції	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Приймання винограду		–		–
Подрібнення з гребеневідокремленням	ВТ _{под}	0,5	ВД _{под}	3,3
Відділення сусла-самопливу	ВТ _{в.с}	0,29	–	–
Пресування	ВТ _{пр}	0,21	ВД _{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	–	

4.2 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 ($V_{в.с}$) становлять 0,29 %. Маса вичавок:

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

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

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

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

де ρ – густина сусла, кг/дм³.

Маса м'язги, що іде на пресування,

$$G_{\text{мз.пр}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{сус.с}} = 962 - 3 - 670,22 = 288,78 \text{ кг}.$$

4. *Пресування.* Під час пресування втрати ($\Pi_{\text{пр}}$) становлять 0,21 %. Масу втрат розраховують за формулою:

$$G_{\text{вт.пр}} = (Bm_{\text{пр}} \cdot G_{\text{мз.пр}}) / 100 = (0,21 \cdot 288,78) / 100 = 0,6 \text{ кг}.$$

Відходи (вичавки) під час пресування ($B_{\text{пр}}$) становлять 18,9 %. Масу відходів розраховують за формулою:

$$G_{\text{пр.вд}} = \frac{B_{\text{пр}} G_{\text{вгд}}}{100} = \frac{18,9 \cdot 1000}{100} = 189 \text{ кг}.$$

Об'єм пресового сусла ($V_{\text{сус.пр}}$) для виробництва білих сухих виноматеріалів – 5 дал/т, а його маса :

$$G_{\text{сус.пр}} = V_{\text{сус.пр}} \cdot 10\rho = 5 \cdot 10 \cdot 1,081 = 54,05 \text{ кг}.$$

Маса пресового сусла $G_{\text{сус.пр.з}} = G_{\text{мз.пр}} - G_{\text{пр}} - G_{\text{пр.вд}} = 288,78 - 0,6 - 189 = 99,18 \text{ кг}$, маса пресового сусла, яке не буде використано під час виробництва білих сухих виноматеріалів:

$$G_{\text{сус.пр.о}} = G_{\text{сус.пр.з}} - G_{\text{сус.пр}} = 99,18 - 54,05 = 45,13 \text{ кг}.$$

Загальний об'єм сусла ($V_{\text{сус}}$), що надійшов на відстоювання, дорівнює:

$$V_{\text{сус}} = V_{\text{сус.с}} + V_{\text{сус.пр}} = 62 + 5 = 67 \text{ дал} = 670 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса сусла:

$$G_{\text{сус}} = G_{\text{сус.с}} + G_{\text{сус.пр}} = 670,22 + 54,05 = 724,27 \text{ кг}.$$

5. *Відстоювання.* Під час відстоювання втрати ($B_{\text{від}}$) становлять 0,06 %.

Об'єм втрат:

$$V_{\text{вт.від}} = (Bm_{\text{від}} \cdot V_{\text{сус}}) / 100 = (0,06 \cdot 670) / 100 = 0,402 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат:

$$G_{\text{вт.від}} = (Bm_{\text{від}} \cdot G_{\text{сус}}) / 100 = (0,06 \cdot 724,27) / 100 = 0,434 \text{ кг}.$$

Кількість освітленого сусла, що надійшла на декантацію:

$$V_{\text{сус.осв}} = V_{\text{сус}} - V_{\text{вт.від}} = 670 - 0,402 = 669,59 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{сус.осв}} = G_{\text{сус}} - G_{\text{вт.від}} = 724,27 - 0,434 = 723,83 \text{ кг}.$$

6. *Зняття з осадів.* Під час зняття з осадів втрати в сумі з відходами ($B_{\text{ос.1}}$) становлять 0,8 %.

Об'єм втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$V_{\text{вт.вд}} = (Bm_{\text{ос.1}} \cdot V_{\text{сус.осв}}) / 100 = (0,8 \cdot 669,59) / 100 = 5,35 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$G_{\text{вт.вд}} = (Bm_{\text{ос.1}} \cdot G_{\text{сус.осв}}) / 100 = (0,8 \cdot 723,83) / 100 = 5,79 \text{ кг}.$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{\text{сус.бр}} = V_{\text{сус.осв}} - V_{\text{вт.вд}} = 669,59 - 5,35 = 664,24 \text{ дм}^3,$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{сус.бр}} = G_{\text{сус.осв}} - G_{\text{вт.вд}} = 723,83 - 5,79 = 718,04 \text{ кг.}$$

7. Бродіння.

а) під час бродіння механічні втрати ($V_{\text{бр}}$) становлять 0,6 %:

об'єм втрат під час бродіння:

$$V_{\text{бр}} = (Bm_{\text{бр}} \cdot V_{\text{сус.бр}}) / 100 = (0,6 \cdot 664,24) / 100 = 3,98 \text{ дм}^3.$$

маса втрат під час бродіння:

$$G_{\text{бр}} = (Bm_{\text{бр}} \cdot G_{\text{сус.бр}}) / 100 = (0,6 \cdot 718,04) / 100 = 4,3 \text{ кг.}$$

б) втрати з діоксидом вуглецю. За даними Л. Пастера, під час повного виброджування 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, під час зброджування 1 дм³ освітленого сусла, що містить 195 г цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться така маса діоксиду вуглецю:

$$G_{\text{д.в}}(1) = 46,6 \frac{180 - 3}{100} = 82,5 \text{ г,}$$

а під час зброджування всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід діоксиду вуглецю становитиме:

$$G_{\text{д.в}}(2) = (G_{\text{д.в}}(1) \cdot V_{\text{сус.бр}}) / G_{\text{всд}} = (82,5 \cdot 664,24) / 1000 = 54,79 \text{ кг.}$$

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

в) втрати за рахунок контракції. У разі виброджування в суслі 17,7 % інвертного цукру від цукристості 19,5 % до цукристості 0,3 % міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(19,5 - 0,3) \cdot 0,6 = 11,52 \text{ \% об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$K_{\text{ц}} = 11,52 \cdot 0,08 = 0,92 \text{ \%},$$

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

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

$$V_{\text{кц.сус.}} = (V_{\text{сус.бр}} \cdot K_{\text{ц}}) / 100 = (664,24 \cdot 0,92) / 100 = 6,11 \text{ дм}^3.$$

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

Кількість сусла, що надійшло на витримку (на дріжджах):

$$V_{\text{сус.вир}} = V_{\text{сус.бр}} - (V_{\text{бр}} + V_{\text{кц.сус.}}) = 664,24 - (3,98 + 6,11) = 654,15 \text{ дм}^3.$$

$$G_{\text{сус.вир}} = G_{\text{сус.бр}} - (G_{\text{бр}} + G_{\text{д.в}}(2)) = 718,04 - (4,3 + 54,79) = 658,95 \text{ кг.}$$

8. *Витримування на дріжджах.* Втрати під час витримування на дріжджах ($V_{\text{др}}$) становлять 0,06 %:

об'єм втрат:

$$V_{\text{др}} = (Bm_{\text{др}} \cdot V_{\text{сус.вир}}) / 100 = (0,06 \cdot 654,15) / 100 = 0,39 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{\text{др}} = (Bm_{\text{др}} \cdot G_{\text{сус.вир}}) / 100 = (0,06 \cdot 658,95) / 100 = 0,39 \text{ кг.}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Кількість виноматеріалу, що надходить на декантацію:

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

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

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

об'єм втрат:

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

маса втрат:

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

Кількість виноматеріалу, що надійшла на егалізацію:

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

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

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

об'єм втрат:

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

маса втрат:

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

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

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

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

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

об'єм втрат:

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

маса втрат:

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

Кількість виноматеріалу на відправлення:

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

$$G_{вм.в} = G_{вм.з} - G_{тзб} = 629,88 - 0,69 = 629,19 \text{ кг.}$$

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

об'єм втрат:

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

маса втрат:

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

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

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

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

Результати розрахунку продуктів узагальнюють у вигляді табл. 4.2 [24]. В таблиці зразу виконують перерахунок на потужність перероблюваного винограду. У даному разі це 1500 т.

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

Таблиця 4.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів білих столових сухих виноматеріалів

Сировина	Приход				Продукт	Витрата			
	Кількість					Кількість			
	на 1 т	на 1500 т	на 1 т	на 1200 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 осади	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

4.3 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:

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

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:

$$G_{\text{«Силісол»}} = (6 \cdot 754,58) / 1000 = 4,5 \text{ кг препарату «Силісол»}.$$

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 4.3 – 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

5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

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:

$$N_d = (a \cdot Q) / (V \cdot K_{об} \cdot \gamma), \text{ шт,}$$

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 м^3 ; γ – коефіцієнт використання обладнання; $K_{об}$ – коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період [12].

$$K_{об} = t_1 / t_2 ;$$

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

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

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 $1500/35 = 34,28$ 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 $N_{м.пр}$:

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

Вибираємо резервуари для відстоювання сусла перед бродінням об'ємом 1500 дал. Коефіцієнт заповнення резервуара – 0,8. Вихід сусла 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 $N_{б.а} = 80400 / (0,8 \cdot 4000 \cdot 7) = 3,58 = 4$ шт. [18].

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

Технічну характеристику всього обладнання, передбаченого апаратурно-технологічною схемою, та його кількість наведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – 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	Тбилиський машиностроительний завод ім. С. Орджоникидзе
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	Тбилиський машиностроительний завод ім. 26 комісаров
3	3	Мязгонасос 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 МИЛЕСТА, 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 МИЛЕСТА, ООО

Розрахунки та підбір технологічного обладнання

Арк.

44

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

8		Сульфитодозатор	2	Габаритні розміри, мм: 780×470×1880, маса – 35 кг			УИК МИЛЕСТА, ООО
---	--	-----------------	---	--	--	--	------------------------

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

6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА 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. 6.1 [11].

					Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1 – 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, ГОСТ 27198-87	180-210	В кожній партії	Хімік
		Масова концентрація титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³	Метод кислотно-основного титрування ГОСТ 14252-73	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 доля 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. 6.1

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 допускається	В кожній партії	Хімік
Сусло після стікача		Об'єм сусла із 1 тони винограду, дал, не більше	За допомогою мірних ємностей, суслозбірників	60-70	3 кожного збірника	Хімік
Сусло	Кожна ємність	Температура, С вміст SO ₂ , вміст цукрів, масова частка титрованих кислот, г/дм ³ . не більше	ДСТУ 4112.5 ДСТУ ГОСТ 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 ГОСТ 28498-90	14-18	3 рази на зміну	Хімік
		Об'ємна частка етилового спирту, %об	спиртомір	9,0-14,0	1 раз на зміну	Хімік
		Масова концентрація незброджених цукрів, г/дм ³	За методом Бертрана	Не більше 25	1 раз на зміну	Хімік

Розводка АСД	Дріжджанка	Температура, °С	Термометр ГОСТ 28498-90	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	Не більше 3	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм ³	Метод кислотно-основного титрування ГОСТ 14252-73	1,2	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація легких кислот (в перерахунку на оцтову), г/дм ³ , не більше	Метод кислотно-основного титрування дистиляту виноматеріалу	5-7	Від кожної партії	Хімік
		Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	Денсиметричний, ГОСТ 14251-75	15	Від кожної партії	Хімік
		Об'ємна частка етилового спирту, % об.	спиртомір	9,0-14,0	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

					Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективного метрологічного забезпечення при використанні державних стандартів. Щоб встановити роль метрологічного забезпечення в системі якості підприємства, необхідно виразити його діяльність в сучасній концепції загального управління якістю – Total Quality Management (TQM).

В табл. 6.2 наведено метрологічне забезпечення технологічного процесу.

Таблиця 6.2 — 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 ГОСТ 1848-71 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, ГОСТ 13191 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	0,980-1,090 0...50 °С	±0,01 ±0,05
7	Визначення температури	Термометр	0...100 °С	±0,05

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 [6].

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

В табл. 7.1 наведені контрольовані показники для мікроклімату для відділення приймання і переробки винограду [6].

Таблиця 7.1. – 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 виноматеріалу	II а	холодний період року				75	0,3 _≥
		23	24	17	15		
		теплий період року					
		27	29	18	17	65 (25 ⁰ C)	0,2-0,4
Сульфітатор	II б	холодний період року				75	0,3 _≥
		21	23	15	13		
		тепловий період року					
		27	29	16	15	70 (26 ⁰ C)	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 у вухах, запаморочення. Не горить і не підтримує горіння. Густина 1,86 кг/м³ (20 °C) – в півтора рази важчий за повітря. Температура кипіння – 78,5 °C.

В атмосфері чистого CO₂ настає миттєва смерть внаслідок паралічу дихального центру, концентрація вище 60 % дуже небезпечна. Показником насиченості повітря CO₂ 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/м³. 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. CO₂) [6].

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 [6].

Джерелами аеродинамічних шумів є відцентрові насоси та вентиляція, ін. Щоб зменшити шум, необхідно покращити аеродинамічні характеристики

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

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. 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 [6].

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.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

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.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано технологію ординарних 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.

Для зброджування сусла застосовуються дріжджі Lalvin EC 1118 – це сильна, універсальна раса роду *Saccharomyces bayanus*, яка відмінно з успіхом застосовується у виробництві тихих білих вин, ігристих вин та шампанського. 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.

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 виробництва білих столових сухих виноматеріалів.

					Загальні висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич І.М. Удосконалення технології обробки виноматеріалів на основі розробки методів оцінки препаратів рідких желатини: на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.18.05 – «Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння». Київ, 2008. 22 с.

2. Валуйко Г. Г. Технологія виноградних вин / Г. Г. Валуйко. Симферополь : Таврида, 2001. 624 с.

3. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.

4. 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.

5. ГОСТ 2918-79 Ангидрид сернистий жидкий. Технические условия. [Срок введения от 1979-02-02]. Киев : Государственный комитет СССР по стандартам, 1980. 14 с.

6. Дипломне проектування: методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко та ін. Київ: НУХТ, 2010. 53 с.

7. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Загальні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 10 с.

8. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-07-05]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.

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

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. Методи технохимического контроля в виноделии / за ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.

14. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх

					Список використаної літератури	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко та ін. Київ : НУХТ, 2017. 45 с.

15. 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.

16. Технологическое оборудование для виноделия / Современное технологическое оборудование. Режим доступа: www. URL: <http://vinograd-vino.ru/lektsii-po-vinodeliyu/541-tekhnologicheskoe-oborudovanie-dlya-vinodeliya.html/> (Дата звернення 15.04.2022 р.).

17. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.

					Список використаної літератури	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		