

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

Директор ЕКГ

О.В. Кочубей-Литвиненко

_____ (підпис)

« » червня 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

А.М. Куц

_____ (підпис)

« » червня 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих
виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie»
потужністю 2000 т винограду за рік**

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТБ-4-8

Сергійчук Ірина Андріївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник

Бабич Ірина Михайлівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

_____ (підпис)

Рецензент

Подобій Олена Валеріївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань

Здобувач _____

(підпис)

Київ— 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
біотехнології продуктів
бродіння та виноробства

_____ А.М. Куц

02 березня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

_____ Сергійчук Ірини Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» потужністю 2000 т винограду за рік.

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 08 квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи

31 травня 2021 р

3. Вихідні дані до роботи 1.Норми технологічного проектування.2.Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.3.Виноград двох сортів масовою концентрацією цукрів 180 г/дм³ і титрованих кислот 7 г/дм³.4.Потужність цеху 2000 т винограду за рік.5. Використати препарат бентоніту на стадії освітлення та прийому «Sur lie» на стадії витримки.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Вибір і обґрунтування способів та режимів. 3. Характеристика проектованої продукції. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір обладнання.6.Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва.8.Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Плани і розрізи – 2 аркуші

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Дата видачі завдання

02 березня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Структура підприємства та режими його роботи | 26.04.21-08.05.21 | |
| 2. | Вибір і обґрунтування способів і режимів | | |
| 3. | Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів | | |
| 4. | Технологічні розрахунки | 10.05.21-14.05.21 | |
| 5. | Розрахунки та підбір технологічного обладнання | | |
| 6. | Розрахунки площ складських приміщень. | | |
| | 1-а атестація | 15.05.21 | |
| 7. | Викреслювання апаратурно-технологічної схеми | 16.05.21-21.05.21 | |
| 8. | Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з консультантом | | |
| 9. | Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва | 22.05.21-24.05.21 | |
| 10. | Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії | | |
| 11. | Інженерні системи та енергетичне господарство | | |
| 12. | Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження | 25.05.21-27.05.21 | |
| 13. | Будівельна частина | | |
| 14. | Екологічна частина | | |
| 15. | Охорона праці | 27.05.21-28.05.21 | |
| 16. | Демонстраційний плакат | | |
| 17. | Оформлення пояснювальної записки | 28.05.21-30.05.21 | |
| | 2-а атестація | 31.05.21 | |
| 18. | Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат | 01.06.21-05.06.21 | |
| 19. | Попередній розгляд проєкту на кафедрі | | |
| 20. | Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК | 06.06.21-08.06.21 | |
| 21. | Захист проєкту в ЕК | | |

Здобувач

(підпис)

І.А. Сергійчук

Керівник роботи

(підпис)

І.М. Бабич

АНОТАЦІЯ

Кваліфакаційна робота передбачає проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин з застосуванням прийому «Sur lie» потужністю 2000 т винограду за рік.

Роботою було обрано два сорти винограду : Піно сірій та Тельті Курук, які підходять для приготування білих сухих виноматеріалів для витриманих вин високої якості. Проведено охолодження виноматеріалу в теплообміннику « труба в трубі» з метою проведення наступного процесу при низьких температур. Для пресування м'язги обрано мембранний прес безперервної дії Millenium 150, що збільшує вихід суслу-самопливу і покращує його якість.

Застосування АСД раси D-47 ICV Lalvin, які покращують аромат вина, надають йому квітково-фруктові відтінки, витонченість, формують гармонійний злагоджений смак.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання прийому «Sur lie» і ботанажу, які посилюють структуру вина, поліпшують його смакові та ароматичні властивості.

Розглянуті заходи з охорони праці, промислової санітарії, технохімічного контролю та охорони навколишнього середовища.

Ключові слова: виноград, Тельті Курук, Піно сірій, подрібнення, пресування, сусло, АСД, виноматеріал, витримка, бочка.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------|------|
| | | | | | АНОТАЦІЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 4 |

АННОТАЦИЯ

Квалификационной работой предусмотрено проект цеха переработки винограда для производства белых сухих виноматериалов для выдержанных вин с применением приема "Sur lie", мощностью 2000 т винограда за год.

Было избрано два сорта винограда : Пино серый и Тельти Курук, которые используют для приготовления белых столовых виноматериалов высокого качества. Для прессования мезги избран мембранный пресс непрерывного действия Millenium, который увеличивает выход сусла-самотека и улучшает его качество.

Применение АСД расы D - 47 ICV (фирмы Lalvin), позволяет улучшить аромат вина, придает ему цветочно-фруктовые оттенки, утонченность, формирует гармоничный слаженный вкус.

Квалификационной работой предусмотрено использование приема "Sur lie" и ботанаж, которые усиливают структуру вина, улучшают его вкусовые и ароматические свойства.

Рассмотренные мероприятия по охране труда, промышленной санитарии, теххимического контроля и охраны окружающей среды.

Ключевые слова: виноград, Тельти Курук, Пино серый, измельчение, прессование, сусло, АСД, виноматериал, выдержка, бочка.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | АННОТАЦИЯ | Арк. |
| | | | | | | 5 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ABSTRACT

The qualificatory work involves the project of graps processing for the production of white dry wine materials for seasoned wines with the use of "Sur Lie" with a capacity of 2000 tons of graps per year.

The work was selected by two graps: foam gray and Telf Curuk, which are suitable for the preparation of white high quality tableware. To press the muscle, a membrane press of the continuous action of Millenium is chosen, which increases the output of the sacrifice of up to 75 Dal from 1 ton of graps. Application of the ASD Race D-47 ICV Lalvin, which improve the flavor of wine, give it floral and fruit shades, elegance, form a harmonious combustible taste.

The qualification work provides for the use of "Sur Lie" and botania, which enhances the structure of wine, improve its taste and aromatic properties.

Occupational Protection, Industrial Sanitation, Technochemical Control and Environmental Protection.

Keywords: graps, Telta Kuruk, foam gray, grinding, wort, ASD, membrane press, wine material, reception of "Sur Lie".

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------|------|
| | | | | | ABSTRACT | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 6 |

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| 1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ..... | 9 |
| 2 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ | 11 |
| 2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції..... | 12 |
| 2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих сухих виноматеріалів... | 13 |
| 2.3 Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів..... | 14 |
| 2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми..... | 27 |
| 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ..... | 28 |
| 3.1 Характеристика проекрованої продукції | 28 |
| 3.2 Характеристика сировини | 29 |
| 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів | 32 |
| 4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ..... | 34 |
| 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків..... | 38 |
| 4.2 Продуктові розрахунки..... | 30 |
| 4.3 Розрахунки витрат допоміжних матеріалів..... | 33 |
| 5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ..... | 34 |
| 6 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ..... | 39 |
| 7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... | 45 |
| 8 ЗАСОБИ ЩОДО ПРОМИСЛОВОЇ САНИТАРІЇ..... | 48 |
| 9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО..... | 51 |
| 9.1 Водопостачання та водовідведення..... | 51 |
| 9.2 Розрахунки витрат пари..... | 52 |
| 9.3 Розрахунки витрат холоду | 52 |
| 9.4 Розрахунки витрат електроенергії..... | 53 |
| 9.5 Розрахунки витрат повітря та діоксиду вуглецю..... | 53 |
| 10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ..... | 54 |
| 11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА..... | 64 |
| 12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА..... | 66 |
| 13 ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 68 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ..... | 75 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 76 |
| ДОДАТКИ..... | 78 |

| | | | | | | | |
|----------|-------|----------------|--------|------|---|-------|---------|
| | | | | | Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» потужністю 2000 т винограду за рік | | |
| Зм. | Арк.. | № доким. | Підпис | Дата | | | |
| Розроб. | | Сергійчук І.А. | | | Лит. | аркцш | Аркцшів |
| Перев. | | Бабич І.М. | | | 7 | | |
| Зав.каф. | | Квч А.М. | | | ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА НУХТ,ННІХТ,ТБ-4-8, 2021 | | |

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена темі « Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» потужністю 2000 т винограду за рік ».

Актуальність обраної теми полягає в тому, щоб технологічний процес проводити при низьких температур, найменший контакт з киснем. Тому слід дотримуватися таких операцій:

- сусло і вино слід оберігати від дії кисню повітря протягом всього процесу виробництва виноматеріалів і вина;
- для посилення відновної здатності вина при кожній технологічній операції в середу (м'язга, сусло, вино) необхідно вводити діоксид сірки;
- всі технологічні операції по виробництву і обробці вина необхідно проводити в перші 5-6 місяців, вважаючи від закінчення бродіння сусла;
- для виробництва сортових вин виноград (Піно сірій, Тельті Курук) слід відбирати з ділянок, де найяскравіше виявляються особливості даного сорту.
- для поліпшення органолептичних властивостей вина є витримка виноматеріалів на тонкому дріжджовому осаді після бродіння «Sur lie». Це посилює структуру, смак, аромат вина.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: ознайомитись із технологією білих сухих виноматеріалів ; підібрати сорти винограду для одержання якісного й гармонійного готового продукту; надати характеристику та обґрунтувати вибір дріжджів; розрахувати та підібрати технологічне обладнання; розрахувати площі складських приміщень. А також спроектувати цех переробки винограду для одержання білих сухих виноматеріалів, провести технологічні розрахунки для заводу потужністю 2000 т винограду за сезон. Забезпечити технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва.

У кваліфікаційній роботі передбачені заходи щодо забезпечення умов промсанітарії, енерго- та ресурсозбереження, екологічної частини, охорони праці.

Робота викладена на 86 сторінках формату А4, містить 21 таблицю та 38 літературних джерел, 4 аркуші графічної частини формату А1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------|------|
| | | | | | ВСТУП | Арк. |
| | | | | | | 8 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

За технологією проектувано цех переробки винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» потужністю 2000 т винограду за рік. Основне виробництво - всі процеси, що пов'язані з перетворенням сировини в готову продукцію.

Допоміжним виробництвом являється технічне обслуговування основного виробництва. До цього виробництва відноситься ремонт обладнання; виробництво усіх видів енергії (електрики, пари, холоду), інструментів і пристосувань; виготовлення тари, пакувальних матеріалів і літографічної продукції; проведення виробничих експериментів. Допоміжне виробництво має органічний зв'язок з основним виробництвом, воно покликано забезпечити його планомірну і безперебійну роботу.

Побічне виробництво займається переробкою залишків та відходів основного виробництва і виробляє побічну продукцію, що не має відносини до основного призначення підприємства (винної кислоти на заводах первинного виноробства).

Винзавод первинного виноробства складається з таких відділень та цехів:

- Вагове відділення із сезонною лабораторією:
Ваги – 30 тон
- 2 дробильно – пресових відділень(ДПВ):
ДПВ 1 : Лінії ВПЛ–2 шт. (до складу лінії входять бункер, дробарка, прес);
ДПВ 2 : складається з 3 ліній до складу яких входять: дробарка-гребневідокремлювач КАРРА, мязгонасос ВДГ – 30 , та мембранний прес Millennium на 30 т та 50 т винограду[29].
- Відстійно – бродильне відділення. Відстій і зброджування суслу:
Загальна місткість –153700 тис. дал з них:
- Відділення для освітлення виноматеріалів:
Загальна місткість -10×3500=35000дал.
- Відділення для витримки 741×225=166 725 дал.
- Котельня (2 котли Е – 1,0 – 0,9 М – 3, 1 т пари/ год).
- Мехмайстерні.
- Цех виноматеріалів.

Режими роботи цеху перероблення та приймання винограду

Відповідно до законів України нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень.

Дробильно-пресове відділення працює в дві зміни по 8 годин. Перша зміна працює з 8:00 по 17:00, з обідньою перервою 12:00-13:00, а друга зміна з 17:00 по 02:00 з перервою з 20:00-21:00.

Відділення працює в середньому 35-40 днів в залежності від кількості і якості винограду.

Режими роботи цеху наведені у табл. 1.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|------|
| | | | | | СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 9 |

Таблиця 1.1 – Режими роботи цеху

| Цех або відділення | Початок зміни, год | Кінець зміни, год | Перерва, год | Тривалість зміни, год | Кількість днів роботи за сезон |
|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Керівництво підприємства | 8 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰ | 8 | 20 |
| Основний цех | | | | | |
| 1 зміна | 8 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰ | 8 | 20 |
| 2 зміна | 17 ⁰⁰ | 2 ⁰⁰ | 21 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ | 8 | |

Таблиця 1.2 — Графік надходження і перероблення винограду для одержання білих сухих виноматеріалів

| Дата надходження винограду на переробку | | Кількість винограду кожного із сортів, які переробляються, т/добу | | |
|---|--------|---|--------------|--------------------|
| місяць | Число | Піно Сірий | Тельті курук | Загальна кількість |
| Вересень | 15 | 50 | 50 | 100 |
| | 16 | 50 | 50 | 100 |
| | 17 | 50 | 50 | 100 |
| | 18 | 50 | 50 | 100 |
| | 19 | 50 | 50 | 100 |
| | 20 | 50 | 50 | 100 |
| | 21 | 20 | 80 | 100 |
| | 22 | 50 | 50 | 100 |
| | 23 | 50 | 50 | 100 |
| | 24 | 50 | 50 | 100 |
| | 25 | 50 | 50 | 100 |
| | 26 | 50 | 50 | 100 |
| | 27 | 50 | 50 | 100 |
| | 28 | 50 | 50 | 100 |
| 29 | 50 | 50 | 100 | |
| 30 | 50 | 50 | 100 | |
| Жовтень | 1 | 30 | 70 | 100 |
| | 2 | — | 100 | 100 |
| | 3 | — | 100 | 100 |
| | 4 | — | 100 | 100 |
| Усього | 20 діб | 800 т/сезон | 1200 т/сезон | 2000 т/сезон |

2 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ

2.1 Обґрунтування асортименту і характеристика проекрованої продукції

Асортиментом продукції кваліфікаційної роботи є переробка винограду для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» із винограду сортів Піно сірій та Тельті Курук [4,5,6].

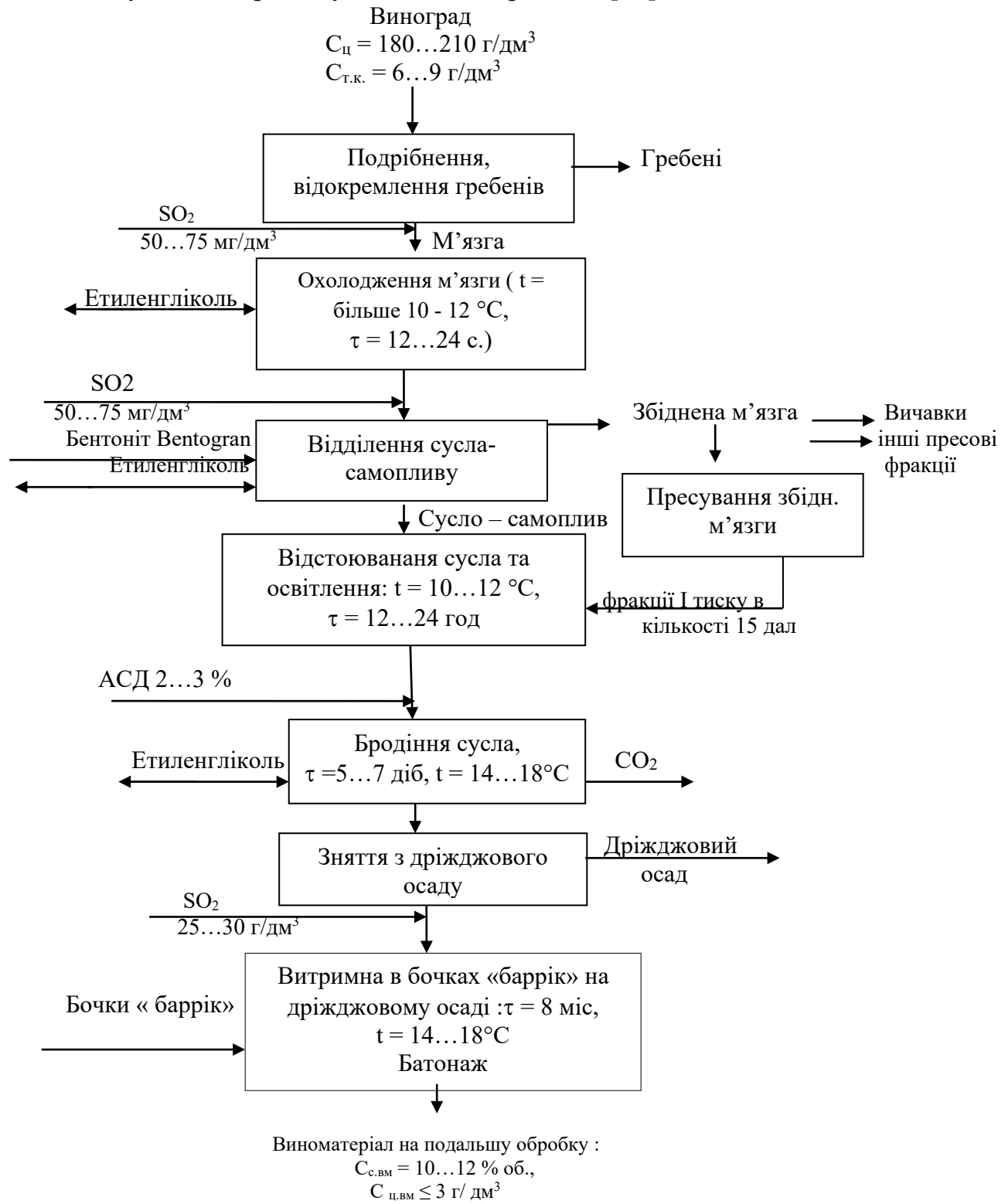
Асортимент та обсяг продукції наведено в табл.2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент та обсяг проекрованої продукції

| Асортимент | Обсяг | |
|--------------|-------|-----|
| | т/рік | % |
| Виноград : | 2000 | 100 |
| Піно сірій | 800 | 40 |
| Тельті Курук | 1200 | 60 |

2.2 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie» на рис. 2.1 [39].



| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------|------|
| | | | | | ПРИНЦИПОВА ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |

Рис. 2.1. Принципова технологічна схема білих сухих виноматеріалів для витриманих вин із застосуванням прийому «Sur lie»

Принципова технологічна схема одержання приготування активних сухих дріжджів наведена на рис. 2.2 [1].

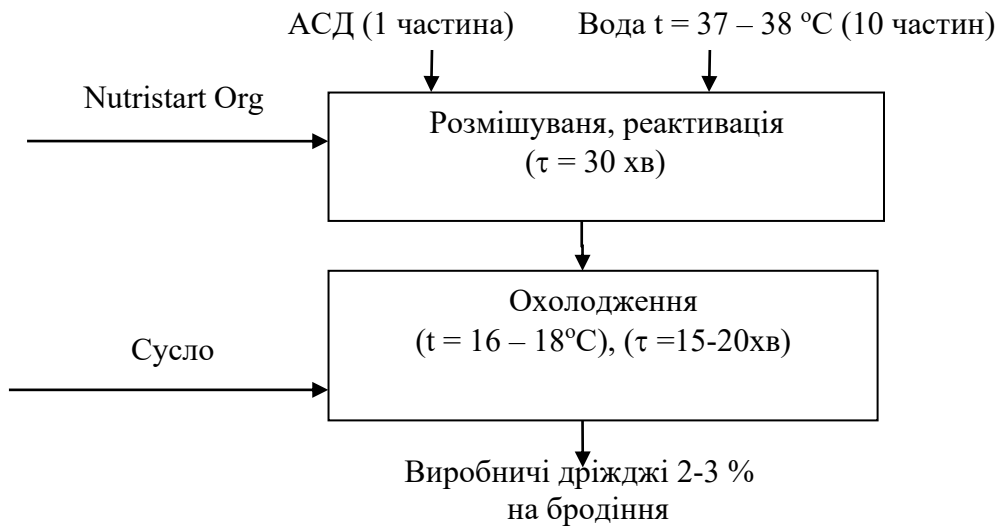


Рис.2.2 Принципова технологічна схема приготування активних сухих дріжджів у виробничих умовах

Принципова технологічна схема приготування Bentogran наведена на рис.2.3[1].

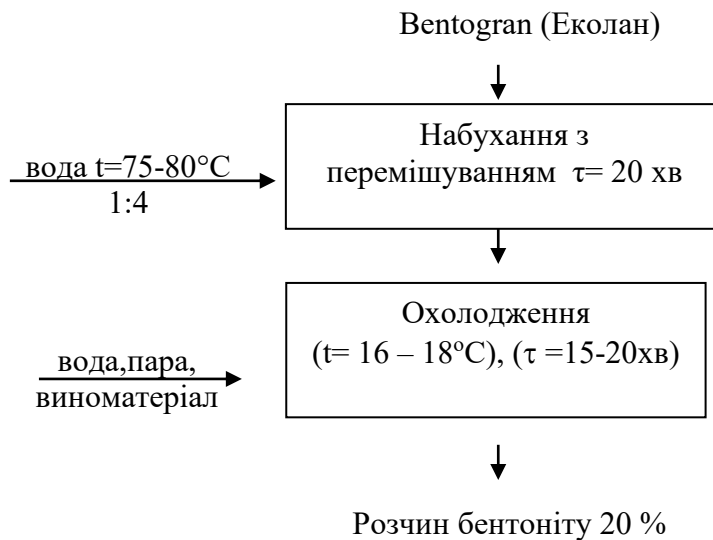


Рис.2.3 – Принципово-технологічна схема приготування Bentogran

2.3 Вибір і обґрунтування способів та режимів

Вибір сорту винограду

Для виробництва білих сухих виноматеріалів для витриманих вин згідно ДСТУ 2366: 2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови», використовують виноград таких сортів : Аліготе, Піно білий, Піно сірий, Рислінг (Рислінг рейнський), Ркацителі, Сільванер грюн, Совіньйон білий, Совіньйон зелений, Трамінер рожевий, Фетяска біла, Тельті Курук[13].

Піно сірий (Pinot Grigio) - технічний сорт винограду. Це клонова варіація сорти Піно нуар . Відрізняється від останнього забарвленням ягід і осінньої забарвленням листя. За морфологічними ознаками і біологічними властивостями відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду. Коронка молодого втечі біла з рожевими плямами. Опушення густе, повстяне. Перші листя світло-зелені, з паутинистим опушенням. Однорічний визрів втеча коричневий. Вузли майже не виділяються. Лист середньої величини, округлий, 3 або 5-лопатовий. Верхні вирізи відкриті, ліровидні або у вигляді вхідного кута, нижні - дрібні, відкриті або відсутні. Черешкова виїмка відкрита, ліровидний. Зубці на кінцях лопатей трикутні. Крайові зубчики остротреугольні, з опуклими сторонами. На нижній поверхні листа є рідкісне щетинисте опушення. Квітка двостатеві [5].

Використовують його для приготування сухих вин високої якості, шампанських виноматеріалів і для ігристих вин. Сорт винограду Піно грі дає свіжі, сухі вина з хорошим кислотним балансом, які при відповідній витримці приємні на смак, екстрактивних і змістовні [5].



Рис. 2.3 – Виноград Піно сірий (Pinot Grigio)

Тельті Курук (Telti-kuruk) - український технічний сорт білого винограду. Сорт вирощується на території Одеської області протягом кількох століть. Назву отримав завдяки незвичайній формі грона і в перекладі з турецької означає «лисячий хвіст» [4].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

З винограду готують марочне столове вино Шабське біле, шампанські виноматеріали і соки. Сорт винограду Тельті Курук придатний для споживання в свіжому вигляді [4].



Рис. 2.4 - Виноград Тельті Курук (Telti-kuruk)

Кваліфікаційною роботою було обрано два сорти винограду : Піно сірий (Pinot Grigio) та Тельті Курук, які підходять для приготування білих сухих виноматеріалів високої якості.

Технологічна характеристика сортів винограду наведена в таблиці 1.2 [4,5,6].

Таблиця 2.2 — Технологічна характеристика винограду

| Назва сорту | Період дозрівання | Кондиції дозрілого винограду | | Напрямок використання |
|--------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | цукру, г/дм ³ | Титровані кислоти, г/дм ³ | |
| Піно сірий | Ранній | 210...250 | 4,5...7,0 | Столові білі, шампанські виноматеріали |
| Тельті Курук | Середньо-пізній | 170...220 | 4,7...8,7 | Столові вина, шампанські, Виноматеріали |

Увологічна характеристика сортів винограду наведена в таблиці 2.3 [3,5,6].

Таблиця 2.3 — Увологічна характеристика грона винограду

| Назва показника | Сорт винограду | |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Піно сірий | Тельті Курук |
| Характеристика сорту | технічний | Технічний |
| Форма грона | Циліндро-конічна, циліндрична | Продовжено-циліндро-конічна |
| Розмір грона | Дрібний, середній | Середній |
| Середня маса грона, г | 80...87 | 90...134 |
| Розмір грона, мм: довжина | 80...110 | 160...170 |
| Розмір грона, мм: ширина | 60...70 | 90...100 |
| Механічний склад, | | |
| сік | 77,6 | 80,6 |
| гребені | 4,6 | 3,5 |
| шкірка | 17,8 | 15,9 |
| насіння | 2,4 | 2,2 |

Увологічна характеристика сортів ягоди винограду наведена в таблиці 2.4 [4,5,6].

Таблиця 2.4 — Увологічна характеристика ягоди винограду

| Назва показника | Сорт винограду | |
|------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Піно сірий | Тельті Курук |
| Форма | Округла | Слабо-овальна |
| Розмір ягоди | Середньої величини, дрібна | Середньої величини, дрібна |
| Колір ягоди | Рожево-сіра | Жовтувато-зелена |
| Шкірка | Тонка | Тонка, міцна |
| М'якоть | Соковита | Соковита, ніжна |
| Сік | Безбарвний | Безбарвний |
| Маса 100 ягід, г | 100...130 | 130...150 |

Збирання та транспортування винограду

Виноград для виробництва білих сухих виноматеріалів збирають в період повної технічної зрілості і повинен містити – не менше 180 г/дм³ цукру і мати титруємих кислот 6-9 г/дм³.

Початок збору винограду назначається з урахуванням накопичення в ягодах відповідної кількості екстрактивних речовин.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

При зборі виноград сортують з відділенням не зрілих, гнилих і дуже забруднених ягід і грон чи проводять вибірковий збір здорового винограду.

Відбракований виноград збирають і переробляють окремо від здорового, а отримані із нього виноматеріали використовують для виробництва кріплених вин чи для перегонки на спирт. Зібраний виноград направляють на пункти переробки автомашинами чи іншими видами транспорту, на яких встановлений виноградний контейнер КВА. Після зважування виноград відразу відвантажують в приймальний бункер-живильник ВБШ-50, звідки він направляється на переробку за допомогою вмонтованого транспортера. Час між збором і переробкою винограду не повинен перевищувати 4 години [6].

Гребневідокремлення з подрібненням

Подрібнення ягід проводять з метою полегшення виділення соку і підвищення його виходу. У виробництві білих сухих виноматеріалів подрібнення ягід проводять в найменш інтенсивному режимі, щоб уникнути сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід в сусло із шкірки екстрактивних речовин, а особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вин [41].

В усіх випадках при роздавлюванні ягід включається деформація і подрібнення насінин, так як речовини з них значно погіршують смакові якості вина [42].

Спочатку проводять гребневідокремлення, а потім подрібнення, в результаті якого, отримують два напівпродукта: м'язгу і гребневу масу.

М'язга являється основним напівпродуктом, який надходить на подальшу обробку для виділення із нього сусла і отримання вина. Виноградна м'язга являє собою грубу суспензію, яка складається із двох фаз: рідкої – сусла і твердої – шкірки і насіння [41].

Роздавлювання ягід з відділенням гребенів проводять на спеціальних машинах – дробилках-гребневідокремлювачах «КАРРА».

В кваліфікаційній роботі використовується відокремлювач-дробарка «КАРРА», яка дозволяє відокремити гребені перед подрібненням і отримати в подальшому високоякісне сусло [6].

Сульфитація м'язги в потоці

Використання сульфитації засноване на здатності SO_2 пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, в тому числі дріжджів. Діоксид сірки в суслі знаходиться в 4 формах: газоподібній SO_2 , недисоційованій сірчаній кислоті, йонів бісульфату HSO_3^- і сульфіту SO_3^{2-} . Найбільшу антимікробну активність має недисоційована форма сірчаної кислоти, меншу - HSO_3^- і SO_3^{2-} . Вмст цих активних форм в сульфитованому суслі підвищується із зменшенням рН, але завжди складає найбільшу частину від загальної кількості сірчаної кислоти [39].

Кваліфікаційною роботою передбачено внесення SO_2 , на трьох стадіях в кількості $75-100 \text{ мг/дм}^3$, $50-75 \text{ мг/дм}^3$, $35-70 \text{ мг/дм}^3$ сусла.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

Кріомацерація

Застосування холодної мацерації при виробництві білих сухих виноматеріалів сприяє стабілізації їх кольору та запобігає окисненню завдяки пришвидшенню екстрагування з виноградної шкірки легкокорозчинних антоціанів та мономерних фенольних сполук та уповільненню танінів.

Виноматеріали виробляють за технологічною схемою: настоюванням м'язги при температурі 10...12 °С протягом 12-24 годин.

Холодна мацерація м'язги дозволяє зменшити екстракцію фенольних речовин у сусло, у порівнянні з настоюванням м'язги при температурі в межах 18...20 °С, за значно менший період часу. Разом з цим, кріомацерація сприяє гарній екстракції барвних речовин із винограду всіх сортів.

Кваліфікаційною роботою передбачене використання кріомацерації в діапазоні температур 10...12 °С протягом 12-24 годин.

Відокремлення сусла-самопливу

Відділення сусла-самопливу є важливою технологічною операцією, оскільки на виробництво білих столових виноматеріалів допускається використання сусла-самопливу та пресове сусло .

Сусло-самоплив по хімічному складу і технологічним властивостям являє собою найціннішу фракцію (має середню кислотність, має найменшу кількість фенольних і азотистих речовин), з неї отримують найбільш якісні вина. Сусло витікає із м'язги в результаті гравітаційного розділення її фаз. В першу чергу стікає та частина сусла, яка не утримується твердими частинками за рахунок адгезії (прилипання) до їх поверхні. Відділення сусла від м'язги проводять на перфорованих перегородках з розмірами отворів 4-5 мм і величиною живого перерізу більше 10 %.

Для одержання сусла самопливу в кваліфікаційній роботі використовують мембранний прес, який спершу виконує функції стікача. Так, у міру заповнення преса відбувається відділення сусла-самопливу. Цьому сприяє зворотно-поступальне обертання корзини преса. Після 3-4 обертів корзини прес зупиняється і доповнюється свіжою порцією м'язги. Потім знову в автоматичному режимі відбувається 3-4 зворотно-поступальних рухів, зупинка і доповнення преса втретє свіжою порцією м'язги з подальшим примусовим стіканням. Таким чином, мембранний прес місткістю 15 т вміщає в себе 25 т м'язги. Йде безперервне відділення високоякісного сусла-самопливу [39].

Пресування м'язги

Для відділення сусла, яке залишається в м'язгі, використовують пресування, тобто всебічне стискання м'язги за рахунок зовнішнього тиску.

При пресуванні сусло проходить через пори м'язги долаючи їх опір, а тверда маса ущільнюється. На початку процесу сік витікає в основному по каналах між частинками, з початком деформації частинок – також по капілярам, складаючи їх внутрішню пористу структуру.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

Пресування виноградної м'язги здійснюється на виноградних пресах представлених двома групами: устаткуванням періодичної і безперервної дії.

Для відділення сусла від м'язги при виробництві білих сухих виноматеріалів використовують мембранні преси Millenium 150, тобто всебічне стискання м'язги за рахунок зовнішнього тиску.

Хід процесу пресування виноградної м'язги залежить від швидкості обертання барабану, перемішування соку по дренажним каналам під дією маси, що пресується. Ефективність пресування визначається не тільки величиною тиску і тривалістю процесу, але і властивостями м'язги.

При пресуванні сусло із м'язги виділяється нерівномірно: перший період пресування йде швидко, тому що проходить процес стікання м'язги, при цьому тиск в пресі становить 40 кПа, потім його швидкість різко знижується а тиск підвищується. Вихід сусла із м'язги, яка завантажена в прес залежить від величини тиску на м'язгу, який не повинен перевищувати 160 кПа.

Робота мембранного преса Millenium 150 починається з включення повітряного компресора, що призводить до розширення мембрани. Пресування ведеться в три етапи: накачування повітря, скидання тиску, 3 – 4 провертання кошика. Для кожного сорту винограду встановлюється своя програма. Їх три: стандартна, інтелектуальна, коли технолог вибирає режими нестандартної схеми, і програма шампанського пресування.

Пресування виноградної м'язги на мембранних пресах Millenium 150 дозволяє об'єднати процес відбору сусла-самопливу та пресових фракцій, дозволяє підвищити вихід сусла-самопливу до 60 дал, а також відбувається мінімальне перетирання м'язги, що є дуже важливим при приготуванні білих столових виноматеріалів. Крім того сусло отримане на мембранних пресах має меншу кількість зависів – не більше 1,5 %, що в 15-20 раз менше, ніж в суслі шнекових пресів, а також при бродінні дає виноматеріал з кращими органолептичними та фізико-хімічними показниками. Крім того, ці преси високопродуктивні, компактні і зручні у використанні.

При таких умовах отримане сусло інтенсивно збагачуються фенольними і азотистими речовинами, залізом, а також містить багато зависів.

В процесі пресування отримують сусло пресових фракцій, з яких сусло I пресової фракції об'єднується з сусло-самопливом і направляємо на відстоювання, а інші пресові фракції - йдуть на виготовлення кріплених виноматеріалів. Вичавки, які залишаються після відділення із м'язги сусла після пресування, складаються в основному із шкірок і насіння виноградних ягід, їх вміст направляють на утилізацію [39,38,40].

Кваліфікаційною роботою передбачено використання мембранного преса Millenium 150.

Освітлення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 19 |

Освітлення сусла проводять перед бродінням з метою видалення із нього завислих домішок і подавлення сторонньої мікрофлори. Разом з твердими частинками відокремлюються сорбовані на них ферменти, що сприяє зменшенню окислення сусла. Від повноти освітлення сусла в значній мірі залежить якість виноматеріалу, які мають більш гармонійний смак, розвинутий аромат, відрізняються кращою прозорістю і стабільністю.

Основними способами освітлення сусла є відстоювання та обробка бентонітом, з попередньою сульфитацією в дозах 25-30 мг/дм³ діоксиду сірки для попередження збродження.

Бентоніт – глина, що складається в основному з мінералів групи монтморіллоніта; має високу зв'язуючу здатність, адсорбційну і каталітичну активність. Призначений для прискорення освітлення сусла, виноматеріалів і стабілізації вин проти білкових помутнень. Обробка сусла бентонітом має особливе значення в роки сильного зараження винограду сірою гниллю, коли в суслі багато оксидаз, що викликають побуріння і оксидазний кас у білих столових винах.

Для прискорення і поліпшення освітлення і зменшення вмісту азотистих речовин рекомендується робити обробку бентонітом у дозах 1-3 г/дм³. Бентоніт адсорбує оксидази і, осідаючи, захоплює їх на дно. Однак інактивація оксидаз при цьому не відбувається, тому необхідно швидко відділити освітлене сусло від бентонітового осаду. Піноутворення при бродінні значно менше, так як бентоніт зв'язує білкові речовини, що сприяють утворенню стійкої піни. Крім ферментів, за даними Н.І. Бур'ян, бентоніт адсорбує повністю вітамін В1, на 75-80% - В6, на 50% - нікотинову кислоту, на 20% - пантотенову кислоту. З діючих в Україні кар'єрів можуть бути використані бентоніти Горбського (Закарпаття) і Дашуківського (Черкаська область) [1].

Для виробництва білих сухих витриманих виноматеріалів кваліфікаційною роботою обрано бентоніт компанії «Еколан» - Ventogon, оскільки при освітленні сусла він підвищує швидкість осідання часток, що адсорбує окислювальні ферменти, видаляє мікроорганізми і знижує кількість білку та інших речовин [38].

Вибір раси дріжджів та отримання виробничої розводки дріжджів

Для приготування білих сухих витриманих виноматеріалів рекомендуються різні чисті культури дріжджів. Застосування активних сухих дріжджів передбачає наступні показники: оптимальна доза препарату з 70% життєздатних клітин – 1 г/дал, реактивація клітин у виноградному суслі в співвідношенні 1:10 при температурі 37 °С на протязі 15 хв; внесення препарату АСД одночасно з заповненням ємкості сусла [10].

Використовують активні сухі дріжджі *Sacharomyces vini* раси D-47 ICV

Lavin. Використання сухих дріжджів значно спростило процес підготовки їх до використання та задавання їх у готове для бродіння сусло. Щоб підготувати

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 20 |

дріжджі до використання їх потрібно всього лише розвести у воді температурою 32-38 °С, вилити в ємкість з суслом і ретельно перемішати [10].

Раса **D-47 ICV фірми Lavin**, має свої мікробіологічні особливості:

- мають властивість виробляти білки, які пригнічують життєдіяльність чужорідної мікрофлори;
- коротка лаг-фаза з послідуєчим швидким і постійним бродінням;
- широкий діапазон температур 10-35 °С;
- низьку потребу азоту в суслі.

Фізичні характеристики:

- низьке піноутворення;
- гарне осадження з компактним осадом.

Енологічні властивості:

- спиртостійкість до 14 % об.;
- не накопичують SO₂ в процесі бродіння;

Раса здатна зброджувати сусло з дуже низьким вмістом азоту і при низьких температурах, володіє прекрасною терпимістю до високої концентрації спирту. Продукує значну кількість полісахаридів, результатом чого є виключно ароматні вина зі свіжими фруктовими і квітковими нотами, тривалий післясмак і краще сприйняття кислотності [10].

Nutristart Org - органічна поживна речовина на основі автолізатів дріжджів для регулярного та повного спиртового бродіння.

- Повна поживна речовина, на 100% дріжджового походження, багата на амінокислоти, вітаміни (тіамін, ніацин, пантотенова кислота, фолієва кислота тощо), мінерали та мікроелементи (магній, марганець, цинк ...), що сприяє розмноженню клітин.
- Відтворює розподіл поживних речовин, який присутній у суслі.
- Гарантує поліпшений харчовий баланс дріжджів.
- Покращує баланс між азотом і пантотеновою кислотою, необхідною комбінацією для вирішення проблем відновлення.

Так, як кваліфікаційною роботою передбачено витримка білих сухих виноматеріалів на тонкому шарі дріжджового осаду в бочках «баррік» було проаналізовано декілька препаратів АСД і вибрано расу D-47 ICV фірми Lavin (Франція), що спеціалізовані для виробництва білих виноматеріалів та органічна поживна речовина на основі автолізатів дріжджів для регулярного та повного спиртового бродіння (Nutristart Org)[4, 5,6].

Бродіння

Спиртове бродіння - основний технологічний процес виноробства. Речовини, які утворюються в результаті спиртового бродіння, надають продукту характерні

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 21 |

особливості, властиві складанню смаку і букету вина. Тому спиртове бродіння – обов'язковий процес у виробництві всіх вин, в тому числі тих, які містять невелику кількість залишкового не забродженого цукру [1,2].

Швидкість і хід бродіння істотно впливають на якість вина. Більш висока якість вин формується в умовах повільного бродіння, при якому менша кількість цінних ароматичних і смакових летких речовин виділяється із суслу в атмосферу, краще зберігається сортовий аромат зменшуються витрати спирту.

Основним фактором, який впливає на хід бродіння, являється температура. З підвищенням її до 27-30 °С швидкість бродіння збільшується, при температурі вище 30 °С відбувається масове відмирання дріжджових клітин при температурі 34-40 °С бродіння припиняється і ми отримуємо так звані недоброти, які містять залишковий цукор [2].

Негативний вплив підвищеної температури полягає в наступному. Виноград і виноградне сушло містять у собі ефірні масла, що і створюють згодом букет вина. Під час бродіння бульбашки діоксиду вуглецю, проходячи через шар рідини, насичуються парами ефірних масел і виносять їх в повітря. Чим вище температура, тим більша кількість ароматичних речовин виноситься в атмосферу з CO₂.

Зниження температури бродіння сприяє збереженню ароматичних речовин у вині. Бродіння для виробництва білих столових вин відбувається при температурі 14-18 °С і йде до моменту, коли залишковий цукор у суслі досягає позначки 3 г/дм³, а спирту 10-13 % об [2].

Із зменшенням температури до 10-12 °С, якщо при цьому не використовуються спеціальні холодостійкі дріжджі, бродіння йде повільно і цукор як правило, повністю не зброджується.

Бродіння сусла можуть проводити в дубових бочках і бутах. Кваліфікаційною роботою передбачено бродіння у великих резервуарах методом доливок. Після бродіння, матеріал направляють на доброджування в інші ємкості і подальшу обробку і відпочинок. Після закінчення бродіння і доброджування виноматеріали сульфітують з розрахунку 35-70 мг/дм³ діоксиду сірки, знімають з осаду (перша переливка), освітлюють бентонітом і направляють на зберігання [2].

Регулятором вмісту азотистих речовин у виноматеріалах є температура бродіння. При бродінні сусла за температури 14...18 °С можна одержати виноматеріал із мінімальним вмістом азотистих речовин. Підвищення температури бродіння викликає збільшення кількості азотистих сполук, зокрема аміноазоту, внаслідок відмирання та автолізу дріжджових клітин. При пониженні температури бродіння нижче 10 °С вміст азотистих речовин також збільшується, причому за рахунок високомолекулярних сполук.

За температури 14...18 °С також утворюється значно менша кількість альдегідів, ніж за підвищених температур. Тривалість бродіння сусла становить 9...10 діб [2].

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 22 |

Хімізм утворення і перетворення вторинних продуктів спиртового бродіння

Для виноробів хімізм утворення і перетворення вторинних продуктів бродіння становить великий інтерес. Вивчивши цей складний механізм, можна регулювати біохімічний процес для збагачення вина корисними речовинами, які зумовлюють його букет і смак. Але головним у вивченні і регулюванні хімізму утворення і перетворення вторинних продуктів бродіння є отримання вина лікувально-профілактичного призначення.

Всі речовини, що утворюються з цукрів у результаті бродіння, крім спирту і CO_2 , є вторинними продуктами спиртового бродіння. Крім них, у процесі бродіння з'являються ще й побічні продукти, які утворюються не з цукрів, а з речовин, що містяться у зброджувальному субстраті, головним чином з амінокислот [2].

Вторинні продукти бродіння представлені гліцерином, оцтовим альдегідом, піровиноградною кислотою, оцтовою, бурштиною, лимонною і молочною кислотами, ацетоїном, 2,3-бу-гиленгліколем, діацетилом, вищими спиртами й ефірами.

Останніми дослідженнями доведено, що оцтова, піровиноградна, бурштинова, яблучна і лимонна кислоти окиснюються винними дріжджами, здатними перетворювати одну органічну кислоту в іншу.

У разі додавання в сусло піровиноградної кислоти й радіоактивного бікарбонату натрію спостерігається утворення дріжджами таких органічних кислот, як оцтова, гліколева, молочна, бурштинова, яблучна та лимонна. В основному з оцтового альдегіду утворюються всі продукти спиртового бродіння: етиловий спирт, оцтова, бурштинова, фумарова, гліколева кислоти, гіутиленгліколь і гліцерин [2].

Органічні кислоти — це продукти дисиміляції вуглеводів мікроорганізмами, для яких існує два шляхи біохімічного перетворення: аеробно-пентозофосфатний й анаеробно-гліколітичний.

Внаслідок катаболічного перетворення гексоз утворюється піровиноградна кислота, яка є попередником утворення таких органічних кислот, як молочна, оцтова, гліколева, гліоксалева, а також кислот ди- і трикарбонового циклу [2,33].

У процесі анаеробного розпаду глюкози й фруктози (за відсутності кисню) піровиноградна кислота через оцтовий альдегід повністю перетворюється в етиловий спирт і діоксид вуглецю. У аеробних умовах піровиноградна кислота бере участь у циклі ди- і трикарбонових кислот, а також у гліоксалатному циклі.

Але перед тим як піровиноградна кислота буде залучена в цих циклах, вона повинна, з одного боку, карбоксилуватися у щавлевооцтову кислоту, з іншого — у присутності коензиму А перетвориться у ацетил-КоА [33,34].

Відомі інші шляхи утворення органічних кислот: янтарна кислота може утворюватися з глютамінової, молочна — з аланіну, яблучна з аспарагінової і т. ін.

Гліцерин утворюється зі схеми бродіння Нейберга.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Адк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 23 |

Крім головного продукту у спиртовому бродінні — етилового спирту, також утворюється велика кількість хімічних сполук, у тому числі ефіри й вищі спирти; (сивушні масла). Вони становлять близько 1 % загальної кількості етилового спирту [34].

Від наявності сивушних масел у винах залежить їх смак і аромат. Але оскільки вищі спирти мають наркотичні властивості (особливо ізоаміловий спирт), велика їх кількість може негативно впливати на організм людини [40].

Накопичення вторинних продуктів бродіння залежить від концентрації цукрів у середовищі. Дослідження, що були проведені С. Лафон, показують, що кількість гліцерину й оцтової кислоти збільшується зі збільшенням концентрації цукру у бродильному середовищі. Також збільшується і концентрація 2,3-бутиленгліколю і оцтового альдегіду.

На утворення вторинних продуктів також впливає раса дріжджів, температура виброджування, рН суслу, його хімічний склад тощо. Але існують певні закономірності у співвідношенні вторинних продуктів між собою і з гліцерином. Це дає можливість визначити якість проведеного бродіння [34].

Дріжджі, утворюючи вторинні продукти бродіння, крім того і використовують їх. Так, оцтова кислота в процесі спиртового бродіння використовується дріжджами для побудови амінокислот, білків і жирів.

У вині в процесі бродіння з ацетальдегіду утворюються головним чином етанол, гліцерин і оцтова кислота, а також 2,3-бутиленгліколь, бурштинова, гліколева, фумарова кислоти. Оцтова кислота перетворюється на гліцерин, бурштинову, гліколевую і фумарову кислоти, а також на етиловий спирт 2,3-бутиленгліколь і оцтовий альдегід, молочна кислота — на гліцерин, оцтову кислоту й етанол. З бурштинової кислоти утворюється яблучна кислота, гліцерин, етанол, фумарова й оцтова кислоти, 2,3-бутиленгліколь і ацетальдегід [40].

Винні дріжджі містять від 4 до 10 % азоту або 25—60 % азотистих сполук, тому для життєдіяльності дріжджів у процесі спиртового бродіння необхідне азотисте живлення, головним чином амінокислоти.

Вони дезамінуються, виділяючи аміак, який використовується дріжджами для синтезу нових амінокислот. В цілому дріжджі з глікоколу (з'єднуються з двома атомами вуглецю) утворюють амінокислоти з довгим ланцюгом вуглецевих атомів:



Хімічний процес перетворення амінокислот у винних дріжджів проходить двома фазами. В першій фазі накопичуються різні амінокислоти, в другій фазі частина амінокислот асимілюється дріжджами (застосовується для побудови нової біомаси), а потім частина дезамінується і перетворюється на відповідні кислоти й спирти [40].

Дріжджі використовують головним чином L-форми амінокислот і добре — сечовину й пептон.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 24 |

Найактивніше дріжджі використовують азотисті речовини під час розмноження, тому вміст амінного азоту швидко зменшується у перші дні бродіння. Після закінчення бурхливого бродіння аміачний азот практично відсутній.

Слід зазначити, що амінокислоти засвоюються дріжджами з різною швидкістю. Наприклад, вміст проліну, гліцину, лізину та цистину у суслі під час бродіння не змінюється. Серин використовується дріжджами на 26 %, треонін — на 76, глютамінова, аспарагінова кислоти, валін, ізолейцин, лейцин, цистеїн, аргінін, триптофан, тирозин, фенілаланін і метіонін — на 75—90 % [41].

На першій стадії бродіння дріжджі засвоюють аміачний азот, а потім — амічний. У цілому засвоєний дріжджами азот витрачається як на стадії розмноження у аеробних умовах, так і на стадії росту дріжджових клітин у анаеробних умовах. Свого часу Л. Пастер зазначав, що дріжджі для свого розвитку й особливо для зброджування цукрів потребують азотисті сполуки.

Крім вищих спиртів, під дією дріжджів утворюються численні сполуки, які суттєво впливають на якість вин. Із фенілаланіну і тирозину утворюються β - і γ -фенілетиллові спирти, які надають вину квіткових тонів, із аспарагінової кислоти утворюється яблучна, із глютамінової — бурштинова, з аргініну — 2,3-бутилегліколь, із серину — етиленгліколь і т. ін.

У процесі зброджування виноградного суслу дріжджі інтенсивно асимілюють більшість амінокислот. До кінця бродіння у суслі у великій кількості залишається тільки пролін. У цей період дріжджі збагачують вино аспарагіною, глютаміною і у-аміномасляною кислотами, а також аланіном, валіном, глікоколом, серином і треоніном [41].

Слід зазначити, що асиміляція дріжджами амінокислот значно збільшується у разі додавання у сусло ферментованої м'язги. Амінокислоти асимілюються у середньому на 80 % у процесі бродіння сусла. В першу чергу із амінокислот засвоюються глютамінова і аспарагінова кислоти, ізолейцин, лейцин, валін, триптофан, тирозин і метіонін.

Глікокол, лізин і цистин, які є у суслі в незначних кількостях, залишаються без змін.

У перший період бродіння сусла вміст фенілаланіну й валіну закономірно зменшується, а кількість проліну збільшується. На восьмий день бродіння з'являється аргінін, на одинадцятий — гістидин, на п'ятнадцятий — тирозин. У цілому в процесі бродіння виноградного сусла вміст усіх форм азоту знижується, за винятком амідного й остаточного. Після закінчення бродіння вміст усіх форм азоту збільшується, що пояснюється відмиранням і автолізом дріжджів та виділенням у вино різних форм азотистих речовин [40].

Г. Валуйко і В. Нілов встановили, що у процесі бродіння виноградного сусла в аеробних умовах (при температурі 15 °С) виноматеріали містять найменшу кількість загального й амінного азоту, в анаеробних умовах (при температурі 10

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 25 |

°С) кількість азотистих речовин значно збільшується [2].

Такі явища пояснюються тим, що в основному амінний азот витрачається у період розмноження дріжджів (аеробні умови), наприкінці бродіння починається значне виділення амінного азоту дріжджами завдяки автолізу. Оптимальною температурою бродіння для отримання високоякісних столових і шампанських виноматеріалів є 14—18 °С [2].

Поряд з використанням азоту з середовища відбувається й виділення його у середовище. Якщо в процесі бродіння швидкість засвоєння азоту поступово зменшується, то швидкість його виділення прискорюється.

Основними азотистими речовинами, що виділяються дріжджами, є амінокислоти [2].

За даними Г. Берідзе, у процесі бродіння виноградного суслу на 3 - 5 добу із середовища зникали практично всі амінокислоти, крім проліну. Але надалі вони знову з'являлися у бродильному суслі. Серед них у-аміномасляна кислота, серин, аланін, аспарагінова і глютамінова кислоти, валін, лейцин. Було відмічено також зменшення пептидів у міру розвитку дріжджів, що пояснюється виділенням протеолітичних ферментів дріжджами у середовище [41].

Наприкінці бродіння в результаті підвищення спиртуозності, а іноді й збільшення температури частина дріжджових клітин відмирає. При цьому змінюються властивості плазми клітин і відбуваються гідролітичні ферментні процеси, в результаті яких у середовище виділяються продукти ферментного гідролізу (автолізу). Цей процес залежить від умов середовища, він посилюється з підвищенням температури, кислотності та спиртуозності [40].

Хімізм утворення і перетворення побічних продуктів спиртового бродіння

Амінокислоти суслу частково дезамінуються дріжджами, виділяючи у середовище аміак, який використовується для синтезу білків нових дріжджових клітин. Вуглеводна частина молекули амінокислоти в складі інших продуктів утворює спирти з характерним запахом і смаком — сивушні масла, які є побічними продуктами бродіння.

За даними Ф. Ерліха, вищі спирти можуть утворюватись двома шляхами.

У процесі ферментації алифатичних амінокислот з двома й трьома вуглецевими атомами (глікоколу та аланіну) дріжджі синтезують вищі спирти з чотирма і п'ятьма вуглецевими атомами — ізобутиловий та ізоаміловий. Велика кількість ізоамілового, пропілового та ізобутилового спиртів утворюється із лізину. В основному всі амінокислоти дають ізобутиловий та ізоаміловий спирти й дуже мало пропілового. Найменше вищих спиртів утворюється з глікоколу, трохи більше - з цистеїну, аланіну, триптофану, найбільше — з лейцину, до 150 мг на 1 л ізоамілового спирту [40].

Винні дріжджі в процесі бродіння за наявності цукрози (5 %) утворюють до 30 мг вищих спиртів. Різко підвищується вміст вищих спиртів у процесі ферментації лейцину у присутності цукрози. В цілому у проносі спиртового

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| | | | | | | 26 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

бродиння дріжджі утворюють ізоаміловий спирт, який стимулюється лейцином. А у разі введення у бродильне середовище амінокислот (за наявності цукрів) значно збільшується накопичення вищих спиртів [41].

У результаті спиртового бродиння з вуглеводів утворюється піровиноградна кислота, яка вступає в реакцію переамінування з лейцином, у подальшому утворюється аланін і α -кетоізокапронова кислота. Потім після декарбоксілювання α -кетоізокапронової кислоти в ізовалеріановий альдегід останній перетворюється в ізоаміловий спирт [2].

У цілому процес утворення вищих спиртів із амінокислот у присутності цукрози може проходити різними напрямками. Так, додавання ззовні цукрози піровиноградна кислота посилює утворення вищих спиртів у процесі зброджування виноградного суслу, що містить амінокислоту. Слід зазначити, що піровиноградна кислота утворюється в результаті реакції вуглеводного обміну [2].

Отже, у процесі спиртового бродиння вуглеводів накопичення вищих спиртів пов'язано з інтенсивністю обміну речовин у дріжджовій клітині і з утворенням кетокислот із вуглеводів, а потім — з переамінуванням. Піровиноградна кислота є важливою проміжною хімічною сполукою, що забезпечує зв'язок між усіма біохімічними процесами у виробництві виноградних вин [41].

Закономірність утворення вищих спиртів із цукрів і амінокислот створюють передумову для регулювання біотехнологічних процесів отримання виноматеріалів високої якості [41].

Витримка виноматеріалів в дубових бочках «баррік»

Егалізований виноматеріал закачується для витримки в бочки місткістю 223 дал. Витримуються виноматеріали при температурі 10-12 °С і абсолютної вологості 70-75 % в наземному приміщенні. Виноматеріали витримуються протягом 9-12 місяців. Після закінчення виноматеріал з бочок перекачується в ємності з нержавіючої сталі на обробку. Далі виноматеріали йдуть на зберігання та розлив.

Приєм «*Sur lie*», батонаж у білих виноматеріалах

Один з природних методів поліпшення органолептичних властивостей вина є витримка виноматеріалів на дріжджовому осаді після бродиння – «*Sur lie*». Це посилює структуру, смак, аромат вина. Батонаж (від фран. *Bâtonnage*) – це операція, при якій осад з дна бочки періодично змутнюється спеціальним ланцюгом-батонажом і при осіданні на дно, осад покращує структуру молодого вина і поліпшує його аромат.

Оболонка дріжджової клітини складається з різних речовин, але головними компонентами клітинної стінки є полісахариди, β -глюкан (до 50-60%) та манопротеїни (до 25-40%) [1].

Основний технологічний ефект впливу витримки на дріжджовому осаді обумовлений виділенням саме цих компонентів у процесі автолізу дріжджової клітини. Виділення полісахаридів з клітинної оболонки — ферментативний

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

процес, який протікає завдяки синтезу дріжджових клітин специфічних ферментів — ендо- (1,3) (1,6) β -глюканази. Дані ферменти синтезуються в оболонці дріжджової клітини і зберігають залишкову активність кілька місяців після відмирання клітини. Ферменти діють на глюканові комплекси, викликаючи їх гідроліз й вивільняючи манопротейни в зовнішнє середовище — вино [2].

Оскільки процес автолізу клітин дріжджів за природних умов протікає від 6 до 12 місяців і його інтенсивність залежить від певних факторів (значення рН, температури, здатності штаму дріжджів до лізису), винороби в умовах виробництва часто відчують труднощі, наприклад, автоліз дріжджів може бути непередбачуваним, що створює ризики формування сторонніх тонів (сірководень, меркаптанів), тим самим значно знижує якість вина.

Витримка на дріжджовому осаді позитивно впливає на технологічні та органолептичні характеристики вина: поживні речовини, екстраговані з оболонок відмерлих дріжджових клітин, допомагають процесу яблучно-молочного бродіння, підвищують фруктові відтінки; захищають від окислення вино; забезпечується природне освітлення, зменшуються жовті відтінки кольору в білих винах покращує білкову стабільність (осад виробляє додаткові манопротейни, молекули полісахаридів складають ~ 35% оболонки дріжджової клітини), запобігають полімеризації танінів, пігментів й летких речовин; більшість з цих речовин виділяються, коли температура збільшена, при тривалому контакті та постійному перемішуванні осаду);

Висновки. Отже, прийом «Sur lie» призводить до виділення ефірів і жирних кислот, які мають солодко-пряні (фруктові) аромати (етилгексаноат і етилоктаноат), що зумовлюють комбіновані пряно-фруктові аромати білого виноматеріалу. (Додаток 1, Dodatok 2)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Вибір і обґрунтування способів та режимів | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 28 |

2.4 Опис апаратурно – технологічної схеми

Виноград надходить на завод за допомогою машин 1, які оснащені спеціальними контейнерами для доставки винограду, з яких виноград висипають в живильний бункер 2. Потім виноград за допомогою шнека живильного бункера надходить до валкової дробарки – гребеневідокремлювача 3, з якої видаляються гребені на стрічковий транспортер 16. Отримана м'язга гвинтовий насосом 4, перекачується через теплообмінник «труба в трубі» 6, до мембранного преса 9. Перед пресуванням відбувається сульфитація м'язги в потоці за допомогою сульфодозатора 5. Отримані сусло – самоплив і сусло I тиску відцентровим насосом 8 перекачують до відстійника 10, а сусло інших пресованих фракцій використовуються для виробництва кріплених вин.

Сусло-самоплив і сусло I тиску сульфитують в потоці з сульфодозатора 5. Після відстоювання освітлене сусло перекачується відцентровим насосом 8 до бродильного апарата 12, де проходить бродіння з додаванням активних сухих дріжджів з дріжджанки 13 за допомогою насоса-дозатора 15. Далі відбувається зняття виноматеріалу з дріжджового осаду та перекачування його відцентровим насосом 8 в бочки «барріки» 14 для витримки . Після закінчення витримки виноматеріали відправляють на подальшу обробку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | Опис апаратурно – технологічної схеми | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

Показники якості білих сухих виноматеріалів за ДСТУ 4396:2005 «Виноматеріали для закладки на витримку. Загальні технічні умови» наведені у табл.3.1. та органолептична характеристика у табл. 3.2 [25].

Основною сировиною для отримання білих столових виноматеріалів служить виноград визначених сортів, дріжджів. Вимоги до сортів винограду базуються на особливостях тих типів і марок вина, для приготування яких вони можуть бути використані.

Таблиця 3.1 – Показники якості білих сухих виноматеріалів згідно ДСТУ 4396:2005

| Найменування | Фізико-хімічні показники | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|--|--|--|---|---|
| | Об'ємна частка етилового спирту, % об. | Вміст цукрів г/ дм ³ | Масова конц. титрованих кислот(в перерахунку на оцтову)г/дм ³ | Масова конц. летких кислот г/дм ³ | Масова конц. заліза мг/дм ³ | Масова конц. приведенного екстракту г/дм ³ | Масова конц. загальної сірчистої кислоти мг/дм ³ |
| Білий сухий витриманих виноматеріал | 9.0...14,0 | не більше 3 | 4..9 | не більше 0.5 | не більше 10 | не менше 17 | загальної -200, вільної- 20 |

Таблиця 3.2 – Органолептична характеристика білих сухих виноматеріалів

| Найменування | Органолептична характеристика | | |
|------------------------------------|--|---|------------------------------|
| | Прозорість | Забарвлення | Смак |
| Білий сухі витриманні виноматеріал | Прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок | Від світло-солом'яного з зеленуватим відтінком до світло-золотавого | Свіжий, м'який, гармонійний. |

Оцінка білих білих сухих виноматеріалів проводиться за 10-бальною системою, що наведена в табл. 3.3 [13].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 30 |

Таблиця 3.4 – Вміст токсичних елементів у винах

| Назва показника | Допустимий рівень, мг/кг, не більше | Метод контролювання |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Вміст важких металів: | | |
| Свинцю | 0,300 | Згідно з ДСТУ 4112.35 або ГОСТ 26932 |
| Кадмію | 0,030 | Згідно з ДСТУ 4112.32 або ГОСТ 26933 |
| Ртуті | 0,005 | Згідно з ГОСТ 26927 |
| Цинку | 10,000 | Згідно з ДСТУ 4112.34 або ГОСТ 26934 |
| Міді | 5,000 | Згідно з ДСТУ 4112.31 або ГОСТ 26931 |
| Вміст миш'яку | 0,200 | Згідно з ГОСТ 26930 |

3.2 Характеристика сировини

Згідно ДСТУ 2366: 2009 «Виноград свіжий технічний» за зовнішнім виглядом виноград ручного збирання повинен бути чистим, здоровим, без листя і побігів, одного ампелографічного сорту [13].

Характеристика сировини органолептичні та фізико-хімічні показники наведені у табл. 3.5 та 3.6 [20].

Таблиця 3.5 — Органолептичні показники винограду

| Назва показника | Норма для винограду | |
|------------------|---|--|
| | ручного збирання | машинного збирання |
| Зовнішній вигляд | Виноград чистий, здоровий, одного ампелографічного сорту, без листків і пагонів | Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішкою листків і пагонів виноградної рослини |
| Смак і аромат | Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без сторонніх запаху і смаку | |

Таблиця 3.6 — Фізико-хімічні показники винограду

| | | |
|---|-----------------|--|
| Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм ³ : при виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше: в інших регіонах | | 150 |
| при виробництві виноматеріалів для вин, насичених діоксидом вуглецю, не менше | | 170 |
| при виробництві виноматеріалів для коньячних спиртів, не менше | | 120 |
| при виробництві виноградного соку, не менше | | 124 |
| Допустимі відхилення | | |
| Масова частка ягід, пошкоджених шкідниками і хворобами, %, не більше | 10 | 10 |
| Масова частка сухих ягід, %, не більше | 10 | 10 |
| Масова частка розчавлених ягід, %, не більше | 20 | 40 (при збиранні ягід без гребенів) |
| Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше | 15 | |
| Домішки винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту | Не допускається | |
| Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше | 0,5 | 1,0 |

Дріжджі

Дріжджі являються основною сировиною для виготовлення виноматеріалів.

Вимоги до дріжджів:

1. Витримувати широкий діапазон температур;
2. Гарно осаджуватись з компактним осадом;
3. Чисто зброджувати сусло утворюючи побічні продукти бродіння, що забезпечують ніжний та сортовий аромат готового продукту;
4. Бути спиртостійкими та сульфітостійкими;
5. Швидко розмножуватись.

Для виготовлення білих стіллових сухих виноматеріалів під час бродіння застосовують розводку дріжджів, які здатні підтримувати свою життєдіяльність при високих концентраціях і діоксиду сірки в кислому середовищі. В таблиці 3.7 наведені раси дріжджів, які використовуються у виробництві білих столових виноматеріалів [6].

Характеристика рас дріжджів наведені у табл. 3.7 [4,5].

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 32 |

Таблиця 3.7 – Характеристика рас дріжджів

| Назва раси дріжджів | Характеристика |
|---|---|
| BM 45 CY3079 QA 23 YSEO D47 ICV EC 1118 R2 CY17 BV7 AW4 K1-M1116 X16 F33 F5 | Раси дріжджів зброджують виноградне сусло в інтервалі температур від 18 до 30С ⁰ , сульфітостійкі, утворюють достатню кількість летких кислот і вищих спиртів, диацетилу та ацетону, що відіграють позитивну роль в формуванні аромату вин, подавляють дику мікрофлору, швидко розмножуються |

Можливе використання чистої культури дріжджів, що культивована безпосередньо на заводі, проте такий спосіб потребує додаткових витрат на апарати розмноження ЧКД та окрему стерильну лабораторію. Тому останнім часом заводи первинного виноробства надають перевагу активованим сухим дріжджам. Використання АСД значно скорочує термін підготовки дріжджів до бродіння та не потребує додаткових енергетичних затрат і стерильних умов.

Так, як передбачено кваліфікаційною роботою витримка білих матеріалів на тонкому шарі дріжджового осоду в бочках « баррік» , було проаналізовано декілька препаратів АСД і обрано так як вони:

1. Мають широкий діапазон оптимальних температур життєдіяльності;
2. Швидко розроджуватися;
3. Повно зброджують цукри;
4. Стійкі до високих концентрацій продуктів своєї життєдіяльності;
5. Мають невисоку потребу в азотовмісних сполуках
6. Продукують сполуки, що покращують аромат або підкреслюють сортові властивості винограду [4,5].

2.3 Основні і допоміжні матеріали

До допоміжних матеріалів відносяться сірчистий ангідрид та бентоніт.

Діоксид сірки

Діоксид сірки використовується як консервант для інгібування розвитку дріжджів і бактерій; антиокислювач, інгібітор окислювальних ферментів, а також попереджує покоричневіння сусла, появу оксидазного касу.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |

Згідно ГОСТ 2918-79 «Ангідрид сірчистий рідкий технічний» діоксид сірки – SO₂ – безбарвна рідина з характерним запахом, густина 1,46 г/см³, температура кипіння – 10 °С [10].

Для підтримки SO₂ в балоні в рідкому стані тиск повинен бути рівним 3- 4 атмосфери при 20 °С. 1 кг рідкого SO₂ дає 34,8 дал газоподібного при 0 °С і 760 мм.рт.ст. На повітрі рідкий SO₂ кипить, знижуючи температуру до – 68° С.

Нелеткий залишок не повинен перевищувати 0,1 %, вміст миш'яку не більше 0,0002 %. Для приготування робочого розчину необхідно через дистильовану воду в колбі пропустити з балона сірчаний ангідрид до отримання вказаної концентрації SO₂. Циліндр накривають ковпачком з фільтрувального паперу, змоченого в розчині азотнокислого срібла. Концентрацію азотсірчастого ангідриду визначають по його густині. Для цього розчин наливають в циліндр, опускають аерометр і по таблиці знаходять значення. Перевозять SO₂ в сталевих балонах і цистернах [10].

При перевезенні і зберіганні сірчастого ангідриду необхідно дотримуватися заходів безпеки, що не допускають витікання SO₂. Гранично допустима концентрація SO₂ у повітрі робочого приміщення не повинна перевищувати 0,02мг/л. Для попередження заброджування сусла при відстоюванні необхідно знижувати температуру сусла до 10-12 °С і додавати діоксид сірки в дозах 50 – 75 мг/дм³.

Бентоніт

Бентонітові глини, або бентоніт - це алюмосилікати і складаються переважно з монтморилонітів (більше 75%) та бейделітіу. Використовується для покращення і прискорення процесу освітлення виноматеріалу і стабілізації вин щодо білкових помутнів [7].

Механізм процесу освітлення вина бентонітом обумовлене не тільки адсорбцією, але і коагуляцією макромолекул бентоніту та колоїдних частинок за рахунок електростатичної взаємодії з частинками освітлювача або адгезійного присипання до поверхні частинок освітлювача. На процес освітлення вина заочно впливає активна кислотність: чим вища рН, тим швидше аглютинують і осідає суспензія бентоніту . Бентоніти легко набухають, збільшуючи свій об'єм в 8-10 разів. При цьому чим краще проходить набухання, тим вище ступінь дисперсності глини [7].

Перед використанням водну суспензію бентоніту перемішують, протягом 20... 25 хв відстоюють і направляють на обробку сусла. Рекомендована доза 10 – 13 г/дм³ [7].

Bentogran (компанія «Еколан») - гранульований бентоніт натрію для економічної, ефективної і швидкої стабілізації білків вина або сусла. Цей бентоніт готується не дуже швидко, однак має дуже високу здатність до адсорбції білків [7].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена в табл. 3.6 [22,24].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докum. | Підпис | Дата | | 34 |

Таблиця 3.6 – Характеристика допоміжних матеріалів

| Допоміжний матеріал | Стандарт чи технічні умови | Класифікація | Сорт | Основні показники якості або характеристика |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|------|--|
| Діоксид сірки, SO ₂ | ГОСТ 2918-79 | Для виноробства | - | Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом: - густина – 1,46 г/см ³ ; - нелеткий залишок – не більше 0,1%; - вміст миш'яку – не більше 0,0002% |
| Бентоніт Inobent | За рекомендацією виробника | Для виноробства | - | Дрібна крупка розмір частинок не більше 10 мм чи порошок сірувато-жовтуватого чи іншого відтінку: - вологість 5-10%; - рН водної суспензії не більше 9, 0; - набухаємість не менше 80%; - адсорбція протеїнів не менше |

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок продуктів ведеться на 1 т винограду з урахуванням усіх втрат і відходів . Прийняли цукор 180 г/дм³, а вміст титрованих кислот 7 г/дм³. [39]

Таблиця 4.1 - Вихідні дані для продуктового розрахунку

| Найменування операції | Втрати, % | Відходи, % |
|--|-----------|---------------------------------|
| 1. Подрібнення з гребневідокремленням | 0,5 | 3,3 |
| 2. Відділення сула-самопливу | 0,29 | - |
| 3. Кріомацерація | 0,09 | - |
| 4. Пресування | 0,21 | 9,9 |
| 5. Відстоювання | 0,06 | - |
| 6. Зняття з осаду | 0,8 | 0,8 |
| 7. Бродіння | 0,6 | CO ₂ і контракція |
| Витримка на дріжджах з освітленням матеріалу | 0,06 | - |
| Зняття з осаду | 4,3 | 4,3 |
| Оклеювання | 0,29 | 0,29 |
| 8. Зняття з осаду | 4,3 | 4,3 |
| Зберігання | 0,11 | 0,11 |
| 9. Відправлення | 0,06 | - |

4.2 Продуктові розрахунки

1.Приймання винограду. Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду G_v , що надійшла на подрібнення становить 1000 кг.[39]

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

$$G_{вт.под} = \frac{G_v \cdot V_{т.под}}{100} ;$$

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

Відходи при подрібненні $V_{х.под.}$ становлять 3.3% Маса відходів $G_{вд.под}$:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. 36 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$G_{\text{від.под}} = \frac{G_{\text{в}} \cdot V_{\text{х.под}}}{100} ;$$

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

Маса м'язги ($G_{\text{м}}$), що надходить на відділення суслу самопливу:

$$G_{\text{м}} = G_{\text{в}} - (G_{\text{вт.под}} + G_{\text{від.под}}) = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг.}$$

3. Відділення суслу-самопливу. Під час відділення суслу-самопливу втрати $V_{\text{т.с}}$ становлять 0.29%. Маса вичавок $G_{\text{вич}}$:

$$G_{\text{вич}} = \frac{G_{\text{м}} \cdot V_{\text{т.с.}}}{100} ;$$

$$G_{\text{вич}} = \frac{962 \cdot 0,29}{100} = 3 \text{ кг.}$$

Об'єм суслу-самопливу $V_{\text{с.с}}$ - 65 дал/т , а його маса:

$$G_{\text{с.с}} = V_{\text{с.с}} \cdot 10 \cdot \rho = 65 \cdot 10 \cdot 1,081 = 702,65 \text{ кг,}$$

де ρ - густина суслу, кг/дм³.

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

$$G_{\text{м.пр}} = G_{\text{м}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{с.с}} = 962 - 3 - 702,65 = 259,35 \text{ кг.}$$

4. Кріомацерація. Під час кріомацерації втрати $V_{\text{т.с}}$ становлять 0.09%. Маса вичавок $G_{\text{вич}}$:

$$G_{\text{вич}} = \frac{G_{\text{м}} \cdot V_{\text{т.с.}}}{100} ;$$

$$G_{\text{вич}} = \frac{962 \cdot 0,09}{100} = 1 \text{ кг.}$$

Об'єм суслу-самопливу $V_{\text{с.с}}$ - 65 дал/т , а його маса:

$$G_{\text{с.с}} = V_{\text{с.с}} \cdot 10 \cdot \rho = 65 \cdot 10 \cdot 1,081 = 702,65 \text{ кг,}$$

де ρ - густина суслу, кг/дм³.

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

$$G_{\text{м.пр}} = G_{\text{м}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{с.с}} = 962 - 1 - 702,65 = 261,35 \text{ кг.}$$

5. Пресування. Під час пресування втрати $V_{\text{т.пр}}$ становлять 0,21%. Масу втрат $G_{\text{пр}}$ розраховують за формулою:

$$G_{\text{пр}} = \frac{G_{\text{м.пр}} \cdot V_{\text{т.пр}}}{100} ;$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{261,35 \cdot 0,21}{100} = 0,54 \text{ кг.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Змн. | Арк. | № докum. | Підпис | Дата | | |

Відходи (вичавки) під час пресування $V_{хвр}$ становлять 9,9%. Масу відходів $G_{пр.від}$ розраховують за формулою:

$$G_{пр.від} = \frac{G_B \cdot V_{хвр}}{100} ;$$

$$G_{пр} = \frac{1000 \cdot 9,9}{100} = 99 \text{ кг.}$$

Об'єм пресового суслу 1 фракції $V_{с.пр} = 10$ дал / т.

Маса пресового суслу 1 фракції:

$$G_{1фр} = V_{с.пр} \cdot \rho = 100 \cdot 1,081 = 108,1 \text{ кг,}$$

$$G_{с.пр} = G_{м.пр} - G_{пр} - G_{пр.від} = 261,35 - 0,54 - 99 = 161,81 \text{ кг,}$$

$$G_{2 \text{ і } 3 \text{ фр}} = G_{с.пр} \cdot G_{1фр} = 161,81 - 108,1 = 53,71 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм суслу V_c , що надійшов на відстоювання дорівнює:

$$V_c = V_{с.с} + V_{с.пр} = 65 + 10 = 75 \text{ дал} = 750 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса суслу (G_c):

$$G_c = G_{с.с} + G_{1фр} = 702,65 + 108,1 = 810,75 \text{ кг.}$$

6. Відстоювання. Під час відстоювання втрати $V_{т.від}$ становлять 0.06%.

Об'єм втрат $V_{т.від}$:

$$V_{т.від} = \frac{(V_{т.від} \cdot V_c)}{100} ;$$

$$V_{т.від} = \frac{(0,06 \cdot 750)}{100} = 0,45 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат $G_{т.від}$:

$$G_{т.від} = \frac{(G_{т.від} \cdot G_c)}{100} ;$$

$$G_{т.від} = \frac{(0,06 \cdot 810,75)}{100} = 0,49 \text{ кг.}$$

Кількість освітленого суслу, що надійшла на декантацію:

$$V_{с.осв} = V_c - V_{т.від} = 750 - 0,45 = 749,55 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.осв} = G_c - G_{т.від} = 810,75 - 0,49 = 810,26 \text{ кг.}$$

7. Зняття з осадів. Під час зняття з осадів в сумі з відходами $V_{хос1}$ становлять 0,8%.

Об'єм втрат з відходами під час зняття з осадів $V_{в.в}$:

$$V_{в.в} = \frac{(V_{хос1} \cdot V_{с.осв})}{100} ;$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докum. | Підпис | Дата | | 38 |

$$G_{\text{вт.від}} = \frac{(0,8 \cdot 749,55)}{100} = 6 \text{ дм}^3 ;$$

$$G_{\text{в.в}} = \frac{(V_{\text{х.ocl}} \cdot G_{\text{с.осв}})}{100} ;$$

$$G_{\text{в.в}} = \frac{(0,8 \cdot 810,26)}{100} = 6,48 \text{ кг} .$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{\text{с.бр}} = V_{\text{с.осв}} - V_{\text{в.в}} = 749,55 - 6 = 743,55 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{с.бр}} = G_{\text{с.осв}} - G_{\text{в.в}} = 810,26 - 6,48 = 803,78 \text{ кг}.$$

8. Бродіння:

а) Під час бродіння механічні втрати $V_{\text{т.бр}}$ становлять 0.6%.

Об'єм втрат $V_{\text{бр}}$ під час бродіння:

$$V_{\text{бр}} = \frac{(V_{\text{т.бр}} \cdot V_{\text{с.бр}})}{100} ;$$

$$V_{\text{бр}} = \frac{(0,6 \cdot 743,55)}{100} = 4,46 \text{ дм}^3 .$$

Маса втрат ($G_{\text{с.бр}}$) під час бродіння:

$$G_{\text{бр}} = \frac{(V_{\text{т.бр}} \cdot G_{\text{с.бр}})}{100} ;$$

$$G_{\text{бр}} = \frac{(0,6 \cdot 803,78)}{100} = 4,82 \text{ дм}^3 .$$

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними (Л. Пастера) при повному виброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при зброджування 1 дм³ освітленого сусла, що містить 180 г цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться наступна кількість діоксиду вуглецю:

$$C_{(\text{CO}_2)1} = \frac{(V_{\text{т.бр}} \cdot G_{\text{с.бр}})}{100} ;$$

$$C_{(\text{CO}_2)1} = \frac{46,6 \cdot (180 - 3)}{100} = 82,5 \text{ г} .$$

А при зброджуванні всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід вуглецю складатиме:

$$C_{(\text{CO}_2)2} = \frac{(G_{(\text{CO}_2)1} \cdot G_{\text{с.б.р}})}{G_{\text{в}}} ;$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 39 |

$$C_{(CO_2)_2} = \frac{(82,5 \div 743,55)}{1000} = 61,3 \text{ кг} .$$

Об'єм освітленого сусла за рахунок виділення CO_2 змінюється не значно. Ця зміна в продуктовому розрахунку не враховується.

в) Втрати за рахунок контракції:

При зброджуванні в суслі 17,7% інвертного цукру, від цукристості 18% до 0,3% міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(18 - 0,3) \cdot 0,6 = 10,6 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$10,6 \cdot 0,08 = 0,85 \%$$

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла $V_{к.с}$ за рахунок контракції складатиме:

$$V_{к.с} = \frac{(V_{с.бр} \cdot 0,8)}{100} ;$$

$$V_{к.с} = \frac{(743,54 \cdot 0,8)}{100} = 5,95 \text{ дм}^3 .$$

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

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

$$V_{с.вит} = V_{с.бр} - (V_{бр} + V_{к.с}) = 743,55 - (4,46 + 5,95) = 737,14 \text{ дм}^3 ,$$

$$G_{с.вит} = G_{с.бр} - (G_{бр} + G_{CO_2(2)}) = 803,78 - (4,82 + 61,3) = 737,66 \text{ кг.}$$

9. Зняття з осадів. Під час зняття виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ($V_{Тос.2}$) становлять 4.3% :

$$V_{ос.2} = \frac{(V_{Тос2} \cdot V_{дек})}{100} ;$$

$$V_{ос.2} = \frac{((4,3 \cdot 737,14))}{100} = 31,7 \text{ дм}^3 .$$

$$V_{ос.2} = \frac{(V_{Тос2} \cdot G_{дек})}{100} ;$$

$$V_{ос.2} = \frac{((4,3 \cdot 737,66))}{100} = 31,72 \text{ дм}^3 .$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на оклеювання:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{ос.2} = 737,14 - 31,7 = 706,7 \text{ дм}^3 ,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{ос.2} = 737,66 - 31,72 = 705,9 \text{ кг.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

10. Оклеювання виноматеріалу. При оклеюванні втрати $V_{\text{окл}}$ становлять в сумі 0,29 %, включаючи в себе втрати на перекачування 0,08 %, на перемішування 0,06 %, на витримку 0,07 %, на перекачування 0,08 %.

Об'єм втрат $V_{\text{окл}}$:

$$V_{\text{окл}} = \frac{(V_{\text{в.м}} \cdot V_{\text{Токл}})}{100} ;$$

$$V_{\text{окл}} = \frac{706,7 \cdot 0,29}{100} = 2,05 \text{ дм}^3 .$$

Маса втрат ($G_{\text{окл}}$):

$$G_{\text{окл}} = \frac{(G_{\text{в.м}} \cdot V_{\text{Токл}})}{100} ;$$

$$G_{\text{окл}} = \frac{705,9 \cdot 0,29}{100} = 2,04 \text{ кг} .$$

Кількість виноматеріалу на декантацію

$$V_{\text{дек.2}} = V_{\text{в.м.}} - V_{\text{зб}} = 706,7 - 2,05 = 704,65 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{дек.2}} = G_{\text{в.м.}} - G_{\text{зб}} = 705,9 - 2,04 = 703,86 \text{ кг}.$$

11. Зняття з осадів. При знятті виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами $V_{\text{ос.3}}$ становлять 4,3 %:

Об'єм втрат $V_{\text{ос.3}}$:

$$V_{\text{ос.3}} = \frac{V_{\text{дек.2}} \cdot V_{\text{Тос.3}}}{100} ;$$

$$V_{\text{ос.3}} = \frac{704,65 \cdot 4,3}{100} = 30,3 \text{ дм}^3 .$$

Маса втрат $G_{\text{ос.2}}$:

$$G_{\text{ос.2}} = \frac{G_{\text{дек.2}} \cdot V_{\text{Тос.3}}}{100} ;$$

$$G_{\text{ос.2}} = \frac{703,86 \cdot 4,3}{100} = 30,2 \text{ кг} .$$

Кількість виноматеріалу, що йде на відправлення:

$$V_{\text{в.м.3}} = V_{\text{дек.2}} - V_{\text{ос.3}} = 704,65 - 30,3 = 674,35 \text{ дм}^3,$$

$$G_{\text{в.м.3}} = G_{\text{дек.2}} - G_{\text{ос.3}} = 703,86 - 30,2 = 673,66 \text{ кг}.$$

12. Відправлення. При відправленні втрати $V_{\text{впр}}$ становлять 0,06 %:

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 41 |

Об'єм втрат $V_{впр}$:

$$V_{впр} = \frac{V_{в} \cdot ВТ_{впр}}{100} ;$$
$$V_{впр} = \frac{674,35 \cdot 0,06}{100} = 0,4 \text{ дм}^3 .$$

Маса втрат($G_{впр}$):

$$G_{впр} = \frac{G_{в} \cdot ВТ_{впр}}{100} ;$$
$$G_{впр} = \frac{673,66 \cdot 0,06}{100} = 0,4 \text{ кг} .$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{в.м} = V_{в.м.в} - V_{впр} = 674,35 - 0,4 = 673,95 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{в.м.в} - G_{впр} = 673,65 - 0,4 = 673,25 \text{ кг}.$$

Зведений баланс розрахунків продуктів наведено в табл. 3.2 [39].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 42 |

Таблиця 4.2 - Зведений баланс розрахунку продуктів

| Назва сировини | Кількість | | | | Назва продукту | Кількість | | | |
|----------------|-----------|------------|-----------------|------------|---------------------------|-----------|------------|-----------------|------|
| | на 1т | на 2 тис.т | на 1т | на 2 тис.т | | на 1т | на 2 тис.т | на 1 т | |
| | Кг | т | дм ³ | дал | | кг | т | дм ³ | дал |
| Виноград | 1 000 | 2 000 | - | | Виноматеріал | 673,5 | 1347 | 674 | 1348 |
| Сусло | - | | 750 | 1 500 | Відходи: | 99 | 198 | - | - |
| | | | | | Вичавки Гущові | 6,48 | 12,96 | 6 | 12 |
| | | | | | осади Дріжджова | 31,72 | 63,44 | 31,7 | 63,5 |
| | | | | | гуща Гребені | 33 | 66 | - | - |
| | | | | | Втрати: | 5 | 10 | - | - |
| | | | | | Подрібнення | 3 | 6 | - | - |
| | | | | | Відділення сусласамопливу | 0,54 | 1,08 | - | - |
| | | | | | Кріомацерація | 1,0 | 2,0 | - | - |
| | | | | | Пресування | 0,49 | 0,98 | - | - |
| | | | | | Відстоювання | 4,82 | 9,64 | 0,45 | 0,89 |
| | | | | | Бродіння | 2,05 | 4,1 | 4,46 | 9,34 |
| | | | | | Оклеювання | 30,2 | 60,4 | 2,05 | 4,1 |
| | | | | | Відстоювання | 61,3 | 122,6 | 30,3 | 60,6 |
| | | | | | Втрати з CO ₂ | 0,4 | 0,8 | - | - |
| | | | | | Відправлення | - | - | 0,4 | 0,8 |
| Усього: | 1 000 | 2 000 | 750 | 1500 | Контракція | - | - | 5,95 | 11,9 |
| | | | | | Усього: | 1000 | 2000 | 750 | 1500 |

Якщо із 1 т винограду одержується 67,4 дал виноматеріалу, то за сезон внаслідок переробки 2 000 т винограду його буде вироблено : $67,4 \times 2\ 000 = 134\ 800$ дал.

4.3 Розрахунки витрат допоміжних матеріалів

При виробництві білих столових вин передбачено використання таких допоміжних матеріалів: бентоніту — для освітлення виноматеріалів і стабілізації приготовлених з них вин, а також діоксид сірки — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори.

На обробку 1 кг виноматеріалу необхідно 3 г бентоніту. Тому, для обробки 673,5 кг виноматеріалу необхідно :

$$G_{\text{бен}} = \frac{3 \cdot 673,5}{1000} = 2,02 \text{ кг бентоніту}$$

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 170 мг (0,17 г) діоксиду сірки на 1 дм³ виноматеріалу. Відповідно, для обробки 75 дал сусла потрібно :

$$G_{\text{SO}_2} = \frac{0,17 \cdot 673,5}{1000} = 0,15 \text{ кг діоксид сірки.}$$

5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок обладнання виконується згідно прийнятої методики.

Потужність цеху переробки винограду – 2000 т винограду за рік.

Середня тривалість сезону виноробства – 20 діб.

Приймання винограду протягом 8 год. В процесі переробки винограду в дипломному проекті використано обладнання безперервної дії.

Кількість винограду що подається на переробку за одну добу:

$$Q = 2\,000 \div 20 = 100 \text{ т.}$$

а за годину складе $100 \div 8 = 12,5 \text{ т.}$

Необхідна кількість *дробарок – гребневідокремлювачів КАРРА* (n) для переробки 2000 т. винограду за добу:

$$N_{\text{д}} = \frac{a \cdot Q}{W \cdot \tau \cdot \gamma},$$

де a – коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку, (але не менше 1,4);

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

W – потужність обладнання, т/год.;

τ – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

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

$$N_{\text{д}} = \frac{1,4 \cdot 100}{20 \cdot 8 \cdot 0,7} = 1,7 \approx 2 \text{ шт.};$$

Оскільки дробарок-гребневідокремлювачів КАРРА дві то і бункера живильника також – 2.

Вихід м'язги за даними продуктового розрахунку становить 259,35 кг. Кількість збідненої м'язги, що поступає на пресування, на добу складатиме :

$$Q_1 = 100 \times 0,2594 = 25,94 \text{ т.}$$

Для подачі м'язги на прес приймаємо м'язгонасос поршневий ВДГН – 20, продуктивністю 20 т/год. Максимальний час роботи насоса складе:

$$T = 100 \div 20 = 5,0 \text{ год}$$

Кількість насосів знаходять за формулою:

$$N_{\text{вднг20}} = \frac{Q}{W \times T \times \gamma}, \text{ де}$$

Q – кількість сировини (напівпродукту), що надходить за добу, т

W – продуктивність, встановлена за даними технічної характеристики, т/год;

T – тривалість роботи машини за добу, год;

γ – коефіцієнт використання устаткування, прийнятий за фактичним значенням, досягнутим підприємством, але не менше 0,7.

Кількість насосів:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 44 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$N_{\text{вднг}20} = 100 \div 20 \times 5 \times 0,7 = 1,43 \approx 2 \text{ шт}$$

Вибираємо **мембранні преси Millenium 150** безперервної дії, потужністю 30 т/год.
Кількість **мембранних пресів** безперервної дії:

$$N_{\text{м.пр.}} = \frac{a \cdot Q}{W \cdot \tau}$$

де a – коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку, (але не менше 1,4);

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

W – потужність обладнання, т/год.;

τ – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

$$N_{\text{м.пр.}} = \frac{1,8 \cdot 100}{30 \cdot 8} = 0,75 \approx 1 \text{ шт.}$$

Вихід сусла із 1 тони винограду – 75 дал. Отже, кількість сусла складає: $Q_1 = 2\,000 \times 75 = 150\,000$ дал. При тривалості сезону переробки винограду 20 діб, на переробку буде поступати : $150\,000 \div 20 = 7\,500$ дал.

Для подачі на відстоювання приймаємо **відцентровий насос ВЦН – 30**, продуктивністю 3000 дал/год.

Максимальний час роботи насоса складе:

$$T = \frac{7\,500}{3000} = 2,25 \text{ год.}$$

Кількість насосів знаходять за формулою:

$$N_{\text{ВЦН}30} = \frac{Q}{W \times T \times \gamma}$$

де Q – кількість сировини (напівпродукту), що надходить за добу, дал

W – продуктивність, встановлена за даними технічної характеристики, дал/год;

T – тривалість роботи машини за добу, год;

γ – коефіцієнт використання устаткування, прийнятий за фактичним значенням, досягнутим підприємством, але не менше 0,7.

Кількість насосів:

$$N_{\text{ВЦН}30} = \frac{7\,500}{3000 \times 1,9 \times 0,7} = 1,94 \approx 2 \text{ шт.}$$

Вибираємо **резервуари для відстоювання сусла** ВУД-О перед бродінням об'ємом 3500 дал. Коефіцієнт заповнення резервуара – 0.9.

Тривалість відстоювання – 12 год. (0,5 доби).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 45 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2} = 20 \div 0,75 = 27;$$

де t_1, t_2 – відповідно кількість робочих (календарних) днів за весь період роботи (сезон), доба і тривалість відстоювання.

Кількість резервуарів – відстійників ВУД-О:

$$N_{р.в.} = \frac{Q}{V \cdot K_{об} \cdot \gamma}$$

Q_1 – кількість продукту у даній ємності, дал;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм резервуару, дал або м³;

$K_{об}$ – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період;

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

$$N_{р.в.} = \frac{150\,000}{4800 \cdot 4 \cdot 0,9} = 9,87 \approx 10 \text{ шт}$$

Вибираємо **резервуари для освітлення виноматеріалу** перед бродінням об'ємом 4800 дал. Коефіцієнт заповнення резервуара – 0,9.

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2} = 20 \div 5 = 4;$$

де t_1, t_2 – відповідно кількість робочих (календарних) днів за весь період роботи(сезон), доба і тривалість оклеювання.

Кількість резервуарів для освітлення:

$$N_{р.о.} = \frac{Q}{V \cdot K_{об} \cdot \gamma}$$

Q_1 – кількість продукту у даній ємності, дал;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм резервуару, дал або м³;

$K_{об}$ – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період;

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

$$N_{р.о.} = \frac{150\,000}{4800 \cdot 4 \cdot 0,9} = 9,76 \approx 10 \text{ шт}$$

Для здійснення обробки виноматеріалу бентонітом використовують реактор ВВМ – 1000 у кількості 1 шт, оснащений мішалкою і паровою сорочкою, місткість – 100 дал. Для внесення оклеюючих речовин використовують насоси-дозатори НД 1000 / 10 у кількості 2 шт.

Кількість насосів для перекачування виноматеріалу на витримку знаходять за формулою:

$$N_{н.д.} = \frac{Q}{W \times T \times \gamma}, \text{ де}$$

Q – кількість сировини (напівпродукту), що надходить за добу, дал;

W – продуктивність, встановлена за даними технічної характеристики, дал/год;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 46 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

T – тривалість роботи машини за добу, год;

γ – коефіцієнт використання устаткування, прийнятий за фактичним значенням, досягнутим підприємством, але не менше 0,7.

Кількість насосів:

$$N_{\text{н.д.}} = \frac{7\,500}{4000 \cdot 1,46 \cdot 0,7} = 1,56 \approx 2 \text{ шт.}$$

При розрахунку кількості бродильних апаратів враховується загальний об'єм одного бродильного апарату (4800 дал), тривалість періоду бродіння (5 діб) і коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,85.

Бродіння сусла триває 5 діб. Розраховуємо необхідну кількість бродильних апаратів місткістю 4800 дал із коефіцієнтом заповнення 0,85 :

$$K_{\text{об}} = \frac{t_1}{t_2} = 20 \div 5 = 4,0;$$

Кількість бродильних апаратів:

$$N_{\text{б.а.}} = \frac{Q}{V \cdot K_{\text{об}} \cdot \gamma}$$

Q_1 – кількість продукту у даній ємності, дал;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату, дал або м³;

$K_{\text{об}}$ – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період;

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

$$N_{\text{б.а.}} = \frac{150\,000}{4800 \cdot 4,0 \cdot 0,85} = 9,88 \approx 10 \text{ шт.}$$

Кількість дріжджового розведення для внесення у бродильну установку в кількості 3 % до робочого об'єму бродильних резервуарів.

Робочий об'єм бродильних резервуарів складає:

$$V_6 = 4800 \times 0,85 = 4080 \text{ дал.}$$

Об'єм дріжджанки визначається за формулою:

$$V_{\text{др}} = \frac{A \cdot V_6}{100 \cdot \gamma},$$

де A – кількість дріжджового розведення, % до робочого об'єму бродильних резервуарів;

V_6 - робочий об'єм бродильних резервуарів, дал;

γ – коефіцієнт заповнення дріжджанки (0,75...0,80).

$$V_{\text{др}} = \frac{3 \cdot 4080}{100 \cdot 0,8} = 153 \text{ дал}$$

Отже, використовуємо 2 дріжджанки ВВМ – 1000.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № доквм. | Підпис | Дата | | 47 |

Кількість бочок «баррік» для витримки виноматеріалу:

$$N_{p.z.} = \frac{Q}{V \cdot \gamma}$$

Q_1 – кількість продукту у даній ємності, дал;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм резервуару, дал або м³;

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

$$N_{p.z.} = \frac{150\,000}{225 \cdot 0,9} = 740,7 \approx 741 \text{ шт}$$

Для здійснення обробки виноматеріалу.

Характеристика технологічного і допоміжного обладнання наведена в табл. 5.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

Таблиця 5.1 - Характеристика технологічного і допоміжного обладнання

| № | Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі | Назва, тип (марка) обладнання | Кількість | Технічна характеристика | Потужність електро-двигуна, кВт | Тривалість роботи двигуна, год/доб | Примітка |
|---|---|------------------------------------|-----------|---|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 2 | Бункер-живильник Т1-ВБШ-50-01 | 1 | Потужність 50т/год місткість не менше 12 м габаритні розміри, мм 5500×2800×2145 частота обертання шнека 13об/хв., маса 450 кг. | 3 | 8 | Т1-ВБШ-50-01 |
| 2 | 3 | Дробарка-гребневідокремлювач КАРРА | 2 | Потужність 80 т/год габаритні розміри, мм 3800 × 1270 × 2955, маса 2025 кг. | 10 | 8 | КАРРА |
| 3 | 4 | М'язгонасос поршневий ВДНГ-20 | 2 | Подача (по м'язг) дм ³ /год, 5,6 габаритні розміри, мм: 1820 × 805 1388, маса 590 кг | 5,5 | 8 | Пищемаш сервис |
| 4 | 5 | Сульфодозатор ВСАУ | 3 | Витрати SO ₂ 250 – 750 г/год, габаритні розміри мм: 815x540x1600, маса без балона 125 кг. | 1,0 | - | ВО "Вімпел" |
| 5 | 9 | Мембранний прес Millenium 150 | 1 | Потужність 30 т/год габаритні розміри, мм 595x263x324, маса 620 кг | 7,5 | 10 | «Millenium» |
| 6 | 11 | Суслозбірник бентоніту | 2 | Місткість 50м ³ , габаритні розміри 4050×3970 | - | - | Чернівецький машинобудівний завод |
| 7 | 8 | Відцентровий насос ВЦН- 20 | 5 | Потужність 20 м ³ /год, габаритні розміри, мм: 1386 × 510 × 907, маса 10кг | 5,5 | 8 | ПП «Ракітов» |
| 8 | 6 | Теплообмінник «труба в трубі» | 1 | Діаметр кожуха, Ду 50, 65, 80, 100, 125, 200 Поверхність теплообмінника м ² 0,5...100 | 10 | 8 | ТМСІ Padova |

РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

49

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Продовження таб. 5.1

| | | | | | | | |
|----|----|---|-----|--|-----|-----|-----------------------------------|
| 9 | 7 | Резервуари для відстоювання ВУД-О | 3 | Місткість 1300-1400дал, габаритні розміри,мм: 3560х3050х5540 | - | - | Сталевий емальований |
| 10 | 13 | Дріжджанка ВВМ-1000 | 2 | Маса 3250кг Місткість 100дал. Габарити, 1450х2550. Маса 1210 кг | 1,7 | 0,5 | |
| 11 | 12 | Резервуари для бродіння, універсальна установка | 10 | Місткість 4000 дал габаритні розміри: 4800×8000 | - | - | Сталевий емальований із сорочкою |
| 12 | 10 | Резервуари для освітлення | 10 | Місткість 4000 дал габаритні розміри: 3500×8000 | - | - | Чернівецький машинобудівний завод |
| 13 | 11 | Реактор для приготування бентоніту ВВМ-1000 | 2 | Продуктивність 600 дал/год. Місткість 1400 дал Габаритні розміри: 3560х3050х554. Маса 3250 кг | 1,7 | 8 | |
| 14 | 14 | Бочки «баррік» для витримки виноматеріалу | 741 | Номінальна місткість 225 дал. Габаритні розміри: 2250х920. | 1,7 | 8 | Bochka-zt |
| 15 | 16 | Насос-дозатор НД 1000/10 | 2 | Продуктивність 100дал/год. Повний напір 1,0МПа. Габаритні розміри: 840х302х726. Маса 150кг. | 2,2 | 8 | ОАО "Шельф" |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА БІДБІР ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 50 |
| Змн. | Арк. | № док.м. | Підпис | Дата | | |

6 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Генеральний план спроектований у відповідності зі СНиП 11-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств». Виноробний завод розміщується у складі промислового вузла — групи підприємств із загальними об'єктами допоміжних виробництв і господарств, необхідними інженерними спорудами і комунікаціями. Підприємство відділене санітарно-захисною зоною. Проектоване підприємство відноситься до V класу, для якого передбачається санітарнозахисна зона 50 м. На території санітарно-захисної зони розміщені пожежне депо, лазня, гараж, склади, магазини. Запроектовані будинки і споруди мають просту прямокутну форму. Для їхнього будівництва можна використовувати уніфіковані будівельні конструкції, що дозволяє вести будівництво індивідуальними методами. До складу заводу входять такі будинки і споруди: цех переробки відходів виноробство; майстерні; вагова; трансформаторна підстанція; котельня; цех витримки; свердловина з насосною станцією; водонапірна вежа; пожежний резервуар.

Площа ділянки, зайнятої заводом складає 31350 м²; площа забудови складає 14687 м². Коефіцієнт забудови складе: $K_z = (14697 \times 100) \div 31350 = 48 \%$.

У головному виробничому корпусі розміщене обладнання описане в таблиці 5.1.

Площа відділення визначається як добуток площі, що займає технологічне обладнання та коефіцієнту запасу K (K=4...6).

$$S = 314 \cdot 4 = 1255 \text{ м}^2.$$

Площі допоміжних приміщень відділення становлять:

- санвузол жіночий — 9 м²;
- санвузол чоловічий — 9 м²;
- побутова кімната жіноча — 12 м²;
- духова жіноча — 18 м²;
- побутова кімната чоловіча — 12 м²;
- духова чоловіча — 18 м²;
- кабінет начальника відділення — 18 м²,
- лабораторія — 72 м²,
- дегустаційна зала — 36 м²;
- матеріальний склад — 36 м²;
- кімната відпочинку — 12 м²
- склад сірчистого ангідрида — 36 м²;
- склад бентоніту — 36 м².

Площа допоміжних відділень:

$$S_d = 9+9+11+12+18+12+18+18+72+36+36+12+36+36=335\text{м}^2$$

Загальна площа : $S + S_d = 1255 + 335 = 1590 \text{ м}^2$.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

Здійснюється лабораторією технохімічного і мікробіологічного контролю. Дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск стандартної продукції високої якості.

Технологічному і мікробіологічному контролю піддається: сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали та готова продукція. Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції за встановленими кондиціям, контроль за витратою сировини та допоміжних матеріалів.

Схема контролю виробництва білих сухих виноматеріалів наведена в табл. 7.1.[5]

Таблиця 7.1 – Схема контролю виробництва білих сухих виноматеріалів

| Об'єкт контролю | Порядок відбору проб | Періодичність відбору проби | Показник, що контролюється | Норма або технологічні показники | Методи і способи контролю |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1.Виноград | Кожна транспортна ємність | За 2 тижня до зрілості | Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не менше | 180 | ДСТУ 2366 |
| | Кожна транспортна ємність | За 2 тижня до зрілості | Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³ | 19,0 | ДСТУ 2366 |
| 2.Охолодження м'язги | Кожна транспортна ємність | Кожен день, декілька разів на день | Температура, С° | 10 - 12 | Термометр |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

Продовження табл. 7.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|-------------------|----------------|
| 3.Сусло на відстоювання | Кожна транспортна ємність | Кожен день | Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не менше | 180 | ДСТУ 4112.5 |
| | | Кожен день | Масова концентрація сірчистої кислоти, г/дм ³ | 200 | ДСТУ 4112.25 |
| | | Кожен день | Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³ | 6 | ДСТУ 4112.13 |
| | | Середня проба за зміну | Метод прямого титрування | 20-30 | ДСТУ 4112.13 |
| 4.АСД | Дріжджанка | Один раз | Мікробіологічний | Активний, здорові | ИК 10-04-05-40 |
| 5.Сусло при бродінні | Ємність для бродіння | Кожен день, декілька разів на день | Температура, С° | 18-20 | Термометр |
| | | Кожен день | Об'ємна частка спирту, % | 6-8 | ДСТУ 4112.3 |
| | | Кожен день | Кількість перемішування за добу | 3-4 | ИК 10-04-05-40 |
| | | 3-4 рази на день по 30 хв. | Тривалість перемішування, хв. | 20 – 30 | ИК 10-04-05-40 |
| | | Кожен день | Масова концентрація цукрів, г/дм ³ не більше | по факту | ДСТУ 7669 |
| 6.Виноматеріал на витримці | Діжка для витримки | Середня проба за зміну | Об'ємна частка етилового спирту, %, не менше | 9 - 14 | ДСТУ 4112.3 |
| | | Середня проба за зміну | Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не більше | Не більше 3 | ДСТУ 4112.5 |

Закінчення таб. 7.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|------------------------|--|---------|----------------|
| | | Середня проба за зміну | Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³ | 5,5-7,0 | ДСТУ 4112.13 |
| | | Середня проба за зміну | Масова концентрація заліза, мг/дм ³ | 3-15 | ДСТУ 4112.30 |
| | | Середня проба за зміну | Масова концентрація летких кислот, г/дм ³ , не більше | 1,2 | ДСТУ 4112.14 |
| | | Середня проба за зміну | Мікробіологічний стан, органолептичні показники | Здорові | ИК 10-04-05-40 |

Метрологічне забезпечення технологічно контролю

Якість багатьма способами впливає на неперервність і ритмічність виробництва, собівартість продукції, обсяг її випуску, продуктивність праці й ефективність у багатьох процесах виробництва і споживання. Висока якість продукції сприяє задоволенню дедалі вищих потреб населення, а також стабілізації і розвитку міжнародних зв'язків. Важливими елементами забезпечення якості продукції є виробничі процеси на підприємстві, кожен з яких характеризується низкою параметрів. Ці параметри повинні змінюватися тільки в заданих межах для підтримки технологічного процесу в визначеному робочому режимі і забезпечення відповідних характеристик продукції. Параметри технологічного процесу, напівфабрикатів і готової продукції повинні бути вимірні.

Тому забезпечення якості продукції та метрологічне забезпечення виробництва є взаємопов'язаними і визначають з необхідною точністю всі властивості і стани на кожному з етапів виробничого процесу. Дотримання встановлених в технологічній документації значень параметрів технологічних процесів визначають властивості продукції, її якість і надійність.

Завдання і структура метрологічного забезпечення виробництва

Вимірювання на виробництві призначені для отримання інформації про стан технологічного процесу.

Метрологічне забезпечення виробництва (МЗВ) – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| | | | | | | 54 |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | |

технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти значного підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво.

Метрологічне забезпечення виробництва охоплює всі стадії життєвого циклу продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме:

- аналіз стану вимірювань;
- встановлення раціональної номенклатури вимірюваних величин та використання засобів вимірювання (робочих та еталонних) належної точності;
- здійснення перевірки та калібрування засобів вимірювання (ЗВ);
- розроблення методик виконання вимірювань для забезпечення встановлених норм точності;
- здійснення метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації.
- упровадження необхідних нормативних документів (національних, галузевих, стандартів підприємств);
- акредитацію на технічну компетентність;
- здійснення метрологічного нагляду.

МЗВ повинно забезпечувати оптимізацію управління технологічними процесами та підприємством загалом, стабілізувати процеси, підтримувати якість виготовлення продукції. Витрати на МЗВ повинні відповідати масштабам виробництва, складності технологічних циклів і нарешті, повертатися у вигляді прибутку.

Сучасне законодавство в галузі метрологічного забезпечення зобов'язує всі підприємства контролювати якість і кількість продукції в процесі виробництва, товарообміну, планування, а також забезпечувати ефективне використання засобів вимірювання, які застосовуються. Крім того, законодавчо встановлюється відповідальність керівників підприємства за вибір і розроблення потрібних засобів вимірювань, а також за їхню своєчасну перевірку. Особливо високі вимоги ставляться до засобів вимірювання і контролю, які призначені для визначення якості і кількості продукції, забезпечення охорони навколишнього середовища, безпеки праці, охорони здоров'я, в протипожежній техніці.

Система метрологічного забезпечення повинна, вирішуючи вимірювальні завдання, забезпечувати виробництво достовірною інформацією про значення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

параметрів технологічних процесів.

Більшість заходів на підприємствах, що здійснюються з метою організації та вдосконалення метрологічного забезпечення виробництва можна розділити на дві групи: заходи організаційного характеру охоплюють питання, які пов'язані з організацією робіт по виконанню вимірювань, створенням документації по обробці і використанні отриманої інформації, забезпечення підготовки висококваліфікованих кадрів в області вимірювань, а також подальше підвищення їх кваліфікації.

Заходи, які відносяться до матеріально-технічної сторони розглядають питання постачання необхідних засобів вимірювань, забезпечення їх правильної експлуатації, ремонт та калібрування засобів вимірювальної техніки і т. ін.

В результаті здійснення виробництва та його метрологічного забезпечення виникають значні потоки вимірювальної, службової, допоміжної інформації, яка несе в собі інформацію про якість кінцевої продукції. Очевидно, що ефективність виробництва та рівень якості продукції значною мірою будуть визначатися тим, наскільки на підприємстві ефективно використовується інформація про хід виробничого процесу.

Метрологічне забезпечення виробництва та забезпечення якості

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

Забезпечення якості на виробництві визначається як сукупність всіх взаємопов'язаних заходів щодо планування, підтримки і контролю найефективнішої для народного господарства якості продукції на основі ефективного метрологічного забезпечення при використанні державних стандартів. Щоб встановити роль метрологічного забезпечення в системі якості підприємства, необхідно виразити його діяльність в сучасній концепції загального

управління якістю – TotalQualityManagement (TQM).

TQM – це концепція, яка передбачає усебічне цілеспрямоване та скоординоване застосування систем та методів управління якістю у всіх сферах діяльності – від досліджень та розробок до після продажного обслуговування.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

При цьому необхідною є участь керівництва і працівників всіх рівнів та раціональне використання технічних можливостей. В системі якості підприємства (за національним стандартом ДСТУ ISO 9001:2001) метрологічна служба відповідає за елемент «Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням». Щоби діяльність метрологічної служби підприємства повністю задовольняла вимоги національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, доцільно всередині системи якості підприємства розробити та постійно актуалізувати систему управління якістю метрологічної служби, яка б документально регламентувала основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва.

Виражаючи метрологічне забезпечення виробництва як складову TQM, необхідно відзначити необхідність оцінювання та контролю його ефективності. Метою оцінювання відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам є підтвердження можливості метрологічної служби підприємства забезпечити виробництво продукції з необхідними характеристиками та стабільністю якості виготовлення.

Оцінюючи метрологічне забезпечення, перевіряють:

1. Обґрунтованість вибору номенклатури вимірюваних (контрольованих) параметрів та допустимих меж їхнього вимірювання.
2. Виконання вимог, правил та норм державної системи забезпечення єдності вимірювань, а також вимог до вірогідності контролю параметрів та точностей встановлення режимів випробувань.
3. Легітимність діяльності метрологічної служби та компетентність її персоналу.
4. Забезпеченість організації засобами та приміщеннями, необхідними для вимірювань, перевірки (калібрування), ремонту, зберігання засобів вимірювання, контролю та випробувань та відповідність їх встановленим вимогам.
5. Систематичний аналіз стану вимірювань та робіт щодо здійснення метрологічної експертизи нормативної та технічної документації, процесів та продукції.
6. Забезпеченість усіх виробничих підрозділів підприємства необхідними нормативними та технічними документами, в яких регламентовані вимоги з метрології, а також методиками та засобами контролю, вимірювань, випробувань та технічної діагностики з необхідними характеристиками.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| | | | | | | 57 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

7. Стан робіт щодо метрологічного підтвердження придатності еталонів та засобів вимірювань, їхньої ідентифікації.

8. Ведення записів про стан та умови застосування засобів метрологічного забезпечення.

Для забезпечення ефективного оцінювання метрологічного забезпечення виробництва уповноважені працівники метрологічної служби здійснюють підготовчі заходи, які полягають у складанні плану перевірки, визначенні підрозділів, які будуть перевірятися, відповідальних осіб, об'єктів перевірки та термінів її здійснення.

Крім цього, необхідно перевірити готовність метрологічної та випробувальної баз до оцінювання, здійснити їхню самооцінку, визначити напрями покращання.

Якщо оцінювання метрологічного забезпечення виробництва є складовою сертифікації системи управління якістю (СУЯ), то оцінювання складається з таких етапів:

- попереднє оцінювання;
- остаточна перевірка та оцінювання;
- інспекційний контроль.

Під час попереднього оцінювання перевіряють наявність необхідних документів та їхню відповідність вимогам нормативно-правової документації.

Остаточна перевірка відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється згідно з програмою перевірки СУЯ, яка розроблена за результатами встановленого при попередньому оцінюванні обсягу контрольованих робіт щодо забезпечення якості. Інспекційний контроль відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється за результатами інспекційного контролю сертифікованої СУЯ.

Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва виноматеріалів білих сухих наведена в табл. 7.2.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ | Арк. |
| | | | | | | 58 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 7.2 – Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва виноматеріалів сухих білих

| № | 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'язгі 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 суслу 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 |

8 ЗАХОДИ ЩОДО ПРОМИСЛОВОЇ САНІТАРІЇ

Ще задовго до початку сезону виноробства приступають до підготовки приміщень, обладнання, підсобного інвентарю та технологічних ємностей. Перед збором винограду проводять перевірку готовності вище вказаних об'єктів і в подальшому перевіряють їх мікробіологічний стан. Дані контролю стану приміщень, обладнання та технологічних ємностей заносять в журнал, форма якого може бути різною[35].

Порушення санітарно-гігієнічних та санітарно-епідеміологічних правил та норм тягне за собою дисциплінарну, адміністративну чи кримінальну відповідальність відповідно до законодавства України[36].

З метою охорони здоров'я населення України встановлюються санітарні правила для підприємств виноробної галузі [35].

Санітарні вимоги до території підприємства

Територія підприємства повинна бути огорожена та озеленена відповідно до СНіП 11-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств».

Під'їзні шляхи, проїзди, проходи та майданчики на території підприємства повинні регулярно прибирати від сміття[36].

Будівельні та господарські матеріали повинні зберігатися в складах або тимчасово під навісами на спеціально обладнаних асфальтованих майданчиках. Речовини, що забруднюють повітря пилом та газами, повинні зберігатися у спеціально відведених приміщеннях[35].

Збирання відходів та сміття повинно проводитися регулярно. Контейнери, смітники після розвантаження повинні підлягати миттю з наступною дезинфекцією.

Санітарні вимоги до виробничих приміщень

Промислові приміщення повинні відповідати СН 245-71 «Санітарні норми проектування промислових підприємств».

Косметичний ремонт повинен проводитися відповідно до стану приміщення, але не менше одного разу на рік. При наявності сирості, плісені кути та стелю потрібно обробити протигрибковими антисептиками, що дозволені Міністерством здоров'я України[9].

Приміщення, в яких зберігають виноматеріал, при необхідності окурюють діоксином сірки. Окурювання як правило проводять перед вихідним днем, рівномірно по всьому приміщенні.

Прибирання виробничих приміщень повинно проводитися щодня в перервах між змінами та після закінчення роботи.

Санітарні вимоги до сировини, технологічного процесу, напівфабрикатів та готової продукції

З метою попередження пошкодження ягід, запилення їх будь-якими сторонніми речовинами, повинні виконуватися наступні вимоги:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ПРОМИСЛОВОЇ САНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 60 |

1. На території винограднику до збирання винограду повинні бути закінчені всі дорожні, будівельні, агротехнічні та інші роботи;
2. Закінчені всі заходи по боротьбі зі шкідниками.

Санітарні вимоги до допоміжних матеріалів

Допоміжні матеріали, що надійшли на підприємство, повинні відповідати вимогам ДСТУ.

Без сертифіката або з ушкодженою упаковкою вони можуть використовуватися лише після дозволу виробничої лабораторії.

Миття та стерилізація резервуарів

Способи та режими миття і стерилізації призначаються не тільки з урахуванням вимог технології виробництва, але і з урахуванням виду і марки конструкційного матеріалу і захисного покриття[10].

При митті і стерилізації необхідно дотримуватися розроблених правил з техніки безпеки і промислової санітарії. Після виконання технологічної операції залишки виноградного соку, виноматеріалу, дріжджів і т. д. зазвичай змивають зі стінок резервуарів водопровідною водою і не піддають сушінню. Особливо добре слід промити кути, місця з'єднань люків, патрубків, клапани і ін., де можуть накопичуватися осади, які в подальшому стають живильним середовищем для хвороботворних мікроорганізмів[35].

Після миття водою, перш ніж застосувати миючі та дезінфікуючі розчини (луги і кислоти), необхідно впевнитися, чи збереглися неушкодженими покриття на деталях арматури і стінках резервуарів. Якщо порушений захисний шар на деталях арматури, то перед початком миття із застосуванням кислот або лугів деталі необхідно захистити.

Для миття рекомендується застосовувати гумові, пінопластові або волосяні щітки. Після обробки обладнання миють водою.

В процесі миття і після її завершення необхідно оглянути захисні покриття, при виявленні яких-небудь порушень шару повідомити про це виноробу або працівникам лабораторії[36].

Дезінфікуючі засоби

У виноробстві як дезінфікуючі засоби використовують фізичні фактори і хімічні препарати, для знищення хвороботворних мікроорганізмів, які розмножуються в ємностях, обладнанні, приміщеннях[10].

До фізичних дезінфікуючих засобів відносяться пар, гаряче повітря, гаряча вода, прямі сонячні промені, кварцове, ІЧ-та УФ-опромінення та ін

До хімічних дезінфікуючих засобів відносяться багато антисептиків.

У виноробстві в якості дезінфікуючих засобів найбільш часто використовують пар та гарячу воду, сірчистий ангідрид, сірчисту кислоту, рідше антиформін, перманганат калію, формальдегід.

Миття та дезінфекцію на винзаводах проводять згідно "Технологічної інструкції з санітарної обробки виноробних ємностей, устаткування, винопроводів

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ПРОМИСЛОВОЇ САНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 61 |

і приміщень"[35].

Дезинфікуючі та миючі засоби:

1. Миючий і дезінфікуючий засіб «PUREXOL LIQUID»

Компанія «Б2Ф - Україна» представляє в нашій країні якісну інноваційну продукцію провідних європейських розробників нових ефективних миючих засобів для професійного використання. Серед широкого асортименту миючих, знежирюючих та дезінфікуючих препаратів для харчової промисловості варто звернути увагу на засіб «PUREXOL LIQUID».

«PUREXOL LIQUID» - це лужний хлорований багатовалентний миючий засіб, виготовлений на основі секвестрантів та силікатів. Препарат містить хлор у вигляді стабільних сполук у кількості 3г на 100г продукту.

Засіб використовується для очищення та дезінфекції цистерн, трубопроводів, машин для розливу продукції та загального обладнання. Завдяки сильним лужним складовим препарат має потужний миючий ефект і відмінно очищує будь-які поверхні від органічних забруднень. Активний хлор надійно знищує будь-які шкідливі мікроорганізми. Також до складу препарату входять полі фосфати, які запобігають виникненню різноманітних мінеральних осадів – вапнякового каменю від жорсткої води, а також молочного, пивного каменю. «PUREXOL LIQUID» не чинить негативного впливу на гуму, пластмасу та нержавіючу сталь. Засіб містить інгібітори корозії, що дозволяє використовувати його на алюмінієвих поверхнях. Підходить для автоматичних миючих систем, оскільки не утворює піни.

2. Миючий та дезінфікуючий засіб «ДЕТЕРКВАТ НІТРАЛ» від компанії «Б2Ф Україна».

«Детеркват нітрал» має бактерицидну дію відповідно до стандартів EN 1276 на наступні хвороботворні мікроорганізми: сальмонела, кишкова паличка, синьогнійна паличка, лістерій, золотистий стафілокок, енетрококк *hirae*. Робоча концентрація може варіюватися в залежності від виду та ступеня забруднення, способу миття, устаткування. Рекомендовані концентрації для приготування дезінфікуючих розчинів можна уточнити в супроводжуючих документах.

Спосіб застосування: після завершення етапу мийки нанести розчин в потрібній концентрації на поверхні обладнання і залишити на час дезінфекції. Витримавши час, необхідний для бажаної ступеня дезінфекції, обладнання слід промити чистою водою.

3. Для миття ємностей та реакторів також використовують *гостру пару*.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ПРОМИСЛОВОЇ САНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

Таблиця 9.2 — Розрахунки витрати води

| Технологічна операція | Характер збору води | Температура споживаної води, °С | Добова витрата води, м³ | Джерело водопостачання і добова потреба, м³ | | | Використовується повторно, м³/добу | Виходить з продуктом (відходами), беззворотно | Скидання стічних вод за категоріями, м³/добу | | | | Режим викидів строків |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|---|-------------|---------------|------------------------------------|---|--|---|---|------|-----------------------|
| | | | | Водопровід | Свердловина | Оборотна вода | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Миття обладнання | Періодично | 18 | 49,8 | 49,8 | - | - | - | Відход | - | - | - | 49,8 | Періодично |
| | | 70 | 37,5 | 37,5 | - | - | - | Відход | - | - | - | 37,5 | |
| Миття підлоги | Періодично | 18 | 3,1 | 3,1 | - | - | - | Відход | - | - | - | 3,1 | Періодично |
| Всього | | - | 90,4 | 90,4 | - | - | - | | | | | 90,4 | |

Витрати на господарсько-побутові потреби приймають у розмірі 5% від загальних витрат води на технологічні потреби.

Таким чином загальні витрати становлять: $90,4 + 90,4 \cdot 0,05 = 94,9 \text{ м}^3$.

Розрахунки витрати пари

Згідно з прийнятою технологією пара витрачається на підігрівання води, а також на пропарювання резервуарів. Відповідно до норм [1, с.38] пара для пропарювання резервуарів витрачається в кількості 20 кг на 1 м³ ємкості.

Згідно розрахунків та підбору технологічного обладнання об'єм резервуарів для пропарювання складає — 54400 дал = 544 м³

Таким чином, витрата пари складе: $V_1 = 20 \cdot 544 = 10880 \text{ кг}$.

Загальні витрати пари вказані в таблиці 9.3.

Таблиця 9.3 — Загальні витрати пари

| Технологічна операція | Параметри пари | | Тривалість споживання протягом доби, годин | Витрати пари, кг | | Тривалість виділення конденсату протягом доби, годин |
|--|----------------|-----------------|--|------------------|-------------|--|
| | Тиск, МПа | Температура, °С | | Добова | Година | |
| Пропарювання обладнання | 0,2 | 130 | 2 | 10880 | 5440 | 2 |
| Всього на технологічні потреби | | | 2 | 10880 | 5440 | 5 |
| Втрати в навколишнє середовище (10 % від витрат на технологічні потреби) | | | | 1088 | 544 | |
| <i>Разом</i> | | | | <i>11968</i> | <i>5984</i> | |

Розрахунки витрати електроенергії

Електроенергія. Необхідну кількість електроенергії за добу визначали, використовуючи перелік розрахованого обладнання, в якому вказано потужність встановлених електродвигунів та тривалість їх роботи в годинах за добу, як суму добутків цих величин.

Витрата електроенергії розраховували за формулою: $W = N \cdot t \cdot z \cdot K_B$,

де N – потужність привода, кВт;

t – час роботи двигуна, год;

k_i – кількість устаткування одного виду;

z – загальна кількість устаткування;

k_B – коефіцієнт використання обладнання.

Максимальну погодинну витрату електроенергії (враховуючи нерівномірність її споживання) приймали у розмірі 12 % від добової. Результати розрахунків представлені в таблиці 9.4[41].

Таблиця 9.4 — Розрахунок витрат електроенергії

| Найменування обладнання | Кількість обладнання, шт. | Паспортна потужність електродвигуна, кВт | | Коефіцієнт використання | Кількість одночасно працюючого обладнання, шт. | Кількість годин роботи на добу | Витрата електроенергії на добу, кВт×год. |
|-----------------------------------|---------------------------|--|----------|-------------------------|--|--------------------------------|--|
| | | одного | загальна | | | | |
| Бункер-живильник | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,8 | 1 | 10 | 12 |
| Валкова дробарка | 2 | 12 | 24 | 0,8 | 1 | 10 | 96 |
| Транспортер для гребенів/ вичавок | 2 | 5 | 10 | 0,8 | 2 | 10 | 80 |
| М'язгонасос поршневий | 1 | 4,5 | 4,5 | 0,8 | 1 | 10 | 36 |
| Реактиватор для АСД | 1 | 2,2 | 2,2 | 0,8 | 1 | 1 | 1,8 |
| Насос відцентровий | 2 | 3 | 6 | 0,8 | 2 | 5 | 24 |
| Прес мембранний | 1 | 5 | 5 | 0,8 | 1 | 10 | 40 |
| <i>Разом...</i> | | | | | | | <i>431</i> |

Максимальна погодинна витрата електроенергії з урахуванням нерівномірності її споживання: $E_{L_{max}} = 431 + 431 \times 0,12 = 482,7 \text{ кВт} \times \text{год.}$

10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурси енергії потрібні на всіх стадіях виноробства. І як відомо заводи багато коштів витрачають на енергії взагалом.

Тому важливим показником на підприємствах є витрати енергії і методи ресурсозбереження.

Витрати енергії:

1. Витрати палива, теплової та електричної енергії, що входять до складу технологічних норм;

2. Витрати теплової та електричної енергії на допоміжні потреби цеху (дільниці):

- опалення;

- вентиляцію;

- освітлення;

- роботу внутрішньоцехового (дільничого) транспорту;

- роботу цехових (дільничних) емонтних майстерень;

- господарчо-побутові та санітарно-гігієнічні потреби цеху або дільниці (душові, умивальники, кабінети особистої гігієни та ін.)

Одним із важливих факторів, що впливає на споживання електроенергії, є розмір підприємства: чим менше підприємство, тим більше енергії споживається.

Заходи щодо енергозбереження :

1. Освітлення.

- установку регуляторів освітлення і датчиків;
- енергозберігаючі лампи для приміщень і вулиці;
- пофарбувати стіни та стелю в світлі тони ;

2. Збереження тепла в приміщенні.

- тепловий захист приміщень: склопакети, утеплення дверей і вікон, підлоги і стін;

3. Нагрівання води.

1. Для підігріву води можливе використання сонячного тепла. Високоєфективні сонячні батареї (колери) обладнані спеціальним склом. Економія зазвичай складає 70-80 %, залежно від погодних умов, що, таким чином дозволяє скоротити споживання енергії бойлером.

Заходи щодо ресурсозбереження:

- забезпеченні конкурентної спроможності продукції підприємства;
- впровадження безвідходних або маловідходних технологій;
- ліквідації невиробничих витрат матеріальних ресурсів;
- продаж відходів;
- організація повної переробки відходів виробництва та матеріалів, збільшення збору та утилізації побутових відходів;
- регулярне проведення аналізу стану ресурсозбереження на підприємстві;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ | Арк. |
| | | | | | | 65 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування обладнання і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування обладнання.

При визначенні раціональної схеми компоновки обладнання необхідно керуватись відповідними вимогами та нормами, а саме:

- створення оптимальних умов для технологічного процесу відповідним розташуванням усіх видів обладнання по висоті і в плані відносно один одного;
- забезпечення прямого руху в переміщенні сировини, напівпродуктів і товарної продукції;
- забезпечення зручного обслуговування технологічного і допоміжного обладнання;
- забезпечення вільного переміщення людей, матеріалів, допоміжного обладнання;
- раціональне використання виробничих площ і об'ємів приміщень;
- забезпечення найменших відстаней між обладнанням, в якому виконуються послідовні операції;
- дотримання всіх правил і норм охорони праці, протипожежної профілактики, санітарних вимог.

Мінімальні розміри проходів до обладнання та між ним 0,8-1,5 м. Мінімальна відстань від стін до норій та самопливних труб, продуктопроводів та повітропроводів — 0,3 м. Відстань від обладнання до стіни — не менше 0,8 м. Проте, в кожному конкретному випадку ці цифри уточнюються залежно від галузевих вимог. При цьому проектування проходів між машинами та апаратами здійснюють з урахуванням вимог безпеки їх обслуговування та швидкої евакуації людей при пожежі та вибухах. Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства — 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття — 2,6 м. Галереї, містки, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загороджені поручнями висотою 1 м і внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м. При пересуванні транспорту через двері, їх ширина повинна бути на 0,8 м більше з обох боків габариту транспорту. Мінімальна ширина ділянок евакуаційних шляхів встановлюється з урахуванням призначення будівлі, але не менше 1,0 м. Мінімальна ширина проходів до одиночних робочих місць складає 0,7-0,9 м. Кількість евакуаційних виходів з будівель та приміщень розраховують, однак вона

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|---------------------------|------|
| | | | | | БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 66 |

повинна бути не менше 2. Мінімальна ширина дверей на шляху евакуації—0,8 м, а ширина маршу сходів— 1,0 м.

Об'єм виробничих приміщень на одного працівника згідно з санітарними нормами повинен складати не менше 15 м³, а площа приміщень - не менше 4,5 м². Ширина основних проходів всередині цехів та дільниць повинна бути не менше 1,5 м, а ширина проїздів — 2,5 м.

Відділення переробки винограду білих виноматеріалів — одноповерхова будівля. Відповідно до визначеної площі виробничого корпусу і прийнятої кількості поверхів була прийнята будівельна секція (розміри у плані, м) 24×60. Сітка колон для одноповерхової будівлі була прийнята — 6×6 м. Висота приміщення залежно від розмірів обладнання становить — 9,6 м. Також передбачені приміщення для кабінету начальника цеху, лабораторії, жіночого та чоловічого санвузлів та побутових кімнат, матеріальний склад.

Стеля будівлі зроблена зі збірних залізобетонних плит, теплоізоляції, цементної стяжки, гідроізоляції та захисного шару. Підлога зроблена з цементної стяжки, бетону, щебню та ущільненого ґрунту.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
| | | | | | БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 67 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Характеристика відходів, стічних вод і викидів

Питання з охорони природи знайшли відображення в Конституції України, другий законодавчий акт. Законом забороняється вводити в експлуатацію підприємства, цехи, агрегати, комунікаційні та інші об'єкти, якщо вони не забезпечені відповідними очисними спорудами. Закон зобов'язує підприємство здійснювати наукову розробку і впровадження в практику безвідходних або маловідходних технологій, приймають всі необхідні міри по запобіганню забруднення повітряної сфери і водяних ресурсів.

Охорона навколишнього середовища — сукупність міроприємств, що забезпечує оптимальне функціонування фізичних, хімічних і біохімічних параметрів природних та антропогенних систем, в яких протікає робота, побут ті відпочинок людей. Оптимальне функціонування таких систем можливо тільки при умові повного залучення в природний кругообіг продуктів виробництва і життєдіяльності людини [36].

При виробництві білих сухих виноматеріалів для витриманих вин утворюються такі відходи: гребені після подрібнення, вичавки після стікання суслу-самопливу і пресування, дріжджові осад після бродіння.

Характеристика цих відходів дана у табл.12.1.

Таблиця 12.1 — Характеристика відходів при виготовленні білих сухих виноматеріалів для витриманих вин

| Найменування відходів | Агрегат-ний стан | Кількість відходів | | Вміст цінних речовин | Рекомендації щодо використання |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------|---------|----------------------|--|
| | | На одиницю продукції | За добу | | |
| Гребені | Тверда речовина | 40 кг на 1000 кг винограду | 3600 кг | Цукри — 1...1,5 % | Можуть використовуватися при приготуванні деяких типів вин |
| Вичавки | Тверда речовина/рідин а | 68,5 кг на 1000 кг винограду | 6165 кг | Етанол — 20...30 % | На пресування та фільтрацію |
| Дріжджовий осад | Рідина | 29,8 кг на 1000 кг винограду | 2682 кг | | На фільтрування |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

Заходи щодо охорони навколишнього середовища

При виробництві винопродукції утворюються стічні води, газоподібні і тверді вторинні матеріальні продукти (ВМП). Після обробки екологічно виправданими способами ВМП можуть трансформуватися гетеротрофними організмами води і ґрунту, не здійснює негативного впливу на навколишнє середовище.

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

Стічні води вин заводів після попередньої очистки надходять разом з хозпобутовими стоками на споруди біологічної очистки і після очистки, знешкодження, скидають у водоймища або використовують повторно у промисловому водообороті, для поливу при вирощування однорічних або багаторічних трав, технічних,кормових і зернових культур, дерев і кустарників [36].

Поля фільтрації і система для очистки стічних вод виноробних виробництв не використовується із-за низької ефективності очистки і антисанітарних умов експлуатації.

Утилізація вторинних матеріальних продуктів (ВМП)

При переробці 1 тис тон винограду на сушло і вино утворюється приблизно 120 т вичавок, 4т насіння, 5 т гребенів і приблизно 4 млн дал дріжджових осадів. Зараз ці ВМП використовуються у невеликих об'ємах із-за необхідності значних капітальних вкладів і високої енерго — і, ресурсоемкості розроблених технологій.

Очистка газових викидів

Газоподібні викиди виноробних заводів містять органічні та неорганічні речовини, спори пліснявих грибів і мікробні аерозолі. Основними компонентами - забруднювачами є вуглекислий газ, етанол, оцтова кислота і оцтовий альдегід, діетиловий ефір. Значна кількість спор пліснявих грибів і мікробних аерозолів міститься у повітрі при вивантаженні винограду і його подрібненні, у винних підвалах.

13 ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» прийнятий Верховною Радою 14.10.92 №2695-ХІІ, нова редакція 21 листопада 2002 №229-ІV. Цей закон, а також «Кодекс законів про працю» є основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні між галузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – це стандарти, правила, норми, положення, інструкції, та інші документи, яким надано чинних норм, обов'язкових для виконання всіма установами та працівниками.

Організація служби охорони праці

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівництво, а в підрозділах (цехах, відділах, службах) — їх керівники або його фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці. Служба охорони праці створюється на підприємстві, установах, організаціях, незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі роботи [36].

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

- а) забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- б) забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- в) професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганда безпечних методів праці;
- г) вибір оптимальних режимів праці й відпочинку працівників;
- д) професійний добір виконавців для визначених видів робіт.

Служба охорони праці як окремий структурний підрозділ створюється на підприємствах, виробничій сфері з кількістю працівників 50 і більше. За меншої кількості функції даної служби можуть покладатися за сумісництвом на спеціалістів, які обіймають інші посади, але мають достатню підготовку з питань охорони праці [37].

Аналіз умов праці в цеху

Переробка сировини. До обслуговування дробарок-гребневідокремлювачів КАРРА, пресів Millenium допускаються люди, які знають їх конструкцію, правила безпечної експлуатації та ті, що прийшли відповідне навчання та інструктаж на робочому місці. На ходу машини не можна виштовхувати виноград в бункер безпосередньо руками. Небезпечно відчищати руками розвантажувальну горловину дробарки від гребенів, що накопичились. Для цього машину необхідно зупинити. Без попередньої зупинки та вивішування таблички з попереджувальним написом «Не вмикати! Працюють люди!» не можна очищати гребневідокремлюючий циліндр валкових дробарок, змінювати частоту обертання

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 70 |

валу центробіжної дробарки, перемикати коробки швидкостей, проводити регулювання [36].

Забороняється ставати на корпус або край бункера дробарки-гребневідокремлювача. Для кращого обслуговування машини слід користуватись приставними майданчиками .

При обслуговуванні стікачів забороняється перегинатись через край бункера, спиратись на нього, при обслуговуванні пресів неперервної дії – використовувати палки, лопати та інші предмети для ущільнення сировини в корпусі, а також розподіляти та проштовхувати м'язгу в бункері преса руками. В процесі роботи необхідно контролювати покази манометра на гідросистемі. Підвищувати тиск в гідросистемі зверх встановлених паспортних значень не допустимо. Очистку та мийку обладнання для переробки винограду проводять в нічну зміну [36].

Тому ділянка, на якій встановлюється обладнання повинна бути добре освітлена.

Починати очистку та мийку машини можна тільки після відключення її від електромережі за допомогою блокуючого вимикача та вивіщується табличка з попереджувальним написом. Для контролю за якістю мийки слід використовувати переносні світильники з захисними сітками, що працюють під напругою не вище 12 В.

Велика кількість виробничих травм відмічається при ремонтванні дробарок, стікачів, пресів. До ремонтних робіт можна приступати тільки після відключення обладнання від електромережі не менше чим в двох місцях з обов'язковим зняттям запобіжників. Місця проведення ремонтних робіт повинно бути освітлене, огорожене, обладнане пересувним верстатом та стелажми для деталей [36].

Зброджування виноматеріалів. Бродильне відділення повинно бути ізольоване від інших цехів та ділянок. Всі працюючі в ньому повинні знати фізико-хімічні властивості і токсикологічну характеристику CO₂, також надання першої допомоги потерпілим від нього. Забороняється входити в бродильне приміщення людям, що не пов'язані з роботою в цьому приміщенні [34].

Тимчасові робітники допускаються до роботи по спеціальному дозволу начальника цеху.

Бродильне відділення оснащено загальною обмінною проточно-витяжною вентиляцією. Управління вентиляційними установками відбувається за межами бродильного відділення. Під час зброджування вентиляція повинна працювати безперервно. Не можна знаходитись біля місць виходу CO₂. Після зливу виноматеріалу з резервуара необхідно відкрити експлуатаційний люк, досконало перевірити резервуар, ополоснути стінки водою з шланга [41].

Входити в бродильний резервуар без засобів індивідуального захисту можна тільки у випадку, коли вміст CO₂ в ньому не перевищує гранично допустимої концентрації (0,5%об.). При вмісті CO₂ вище норми в бродильному резервуарі

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 71 |

роботу в ньому повинні виконувати в ізолюючих протигазах [36].

У бродильному відділенні завжди повинні бути на готові працюючі шлангові протигази з запобіжними поясами та сигнально-рятувальними мотузками.

З робітниками в бродильному відділенні необхідно проводити практичні заняття по використанню цих протигазів.

Перекачування виноматеріалів. При обслуговуванні насосів виконуються наступні вимоги безпеки. Перед тим як виконувати роботи на пересувному насосі його становлять в зручне місце. Необхідно прийняти міри, що попереджають самовільне пересування насоса. Місце встановлення насоса повинно бути добре освітлене. При цьому кабель електроживлення необхідно покласти на спеціальні підставки, щоб він не лежав на підлозі [33].

Не можна розбирати, чистити насос або видаляти виявлені несправності під час його роботи. Ці операції можна виконувати тільки при повній зупинці насоса. Перед початком роботи необхідно досконало перевірити наявність та надійність кріплення заземлюючого провідника до корпусу електродвигуна. Включення електродвигуна в роботу — необхідно проводити стоячи на ізолюючій підставці [34].

Вмикати електродвигун насоса мокрими руками, а також експлуатувати насос з пошкодженою ізоляцією кабеля, або при наявності оголених частин фазних провідників в місці їх приєднання до електродвигуна не допускається [42].

Міри безпеки при технологічній обробці. Фільтрація виноматеріалів і вин повинна проводитись при тиску, що не перевищує допустимого. Його контролюють по манометру, що встановлений на виході з фільтра. Подачу виноматеріалів на фільтр необхідно проводити плавно, без поштовхів та гідравлічних ударів. Віджимати набір фільтруючих пластин можна тільки після зняття тиску в фільтрі. Сульфітацію виноматеріалів необхідно проводити в приміщеннях, що оснащені загальною обмінною приточно витяжною вентиляцією з підсосом повітря з нижньої зони приміщення. Зарядку сульфітометрів проводять на відкритому повітрі поодаль від робочих місць на огорожених ділянках з навісами, що оснащені засобами індивідуального захисту та попереджувальними знаками [36].

Вибір технології, устаткування та організації виробництва з точки зору охорони праці.

До обслуговування технологічного та допоміжного обладнання відділення допускаються особи старші за 18 років, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, інструктаж на робочому місці, стажування і мають відповідне посвідчення. Робітники під час обслуговування обладнання повинні бути одягнені в спецодяг та мати належні засоби індивідуального захисту працівників. В аварійних ситуаціях потрібно негайно вимкнути устаткування, повідомити адміністрацію та вжити відповідних заходів для ліквідації аварії. До

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 72 |

роботи з діоксидом сірки допускаються лише працівники з належним рівнем підготовки, та в протигазі [35].

Санітарні умови праці на виробництві.

Для людей, що працюють на виробництві незалежно від роду їх діяльності, повинні бути створені умови виробничого середовища, які б не завдавали шкоди їх здоров'ю і були безпечними для людини. Ризики отруїтися, отримати наднормативну дозу будь-якого опромінення або завдати іншої шкоди здоров'ю мають бути зведені до мінімуму або виключені зовсім[34].

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормується: повітря робочої зони:

- мікроклімат;
- загазованість;
- запиленість.
- шум;
- вібрація;
- освітленість;
- випромінювання;
- забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництва треба проаналізувати роботу обладнання на прикладі роботи технологічної лінії.

Процес керування технологічною лінією дозування і змішування компонентів здійснюється оператором з центрального пульта управління. За ходом технологічного процесу слідує змінний технолог. Обладнання обслуговують механік та електрик[36].

Мікроклімат

Мікроклімат нормується згідно ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Контрольовані показники для мікроклімату наведені в табл. 13.1.

Таблиця 13.1 — Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні

| Контрольовані показники | Оптимальні | Допустимі |
|--|-------------------|------------------|
| Температура повітря | 19 – 20 °С | 18 – 25 °С |
| Відносна вологість повітря | 40 – 60% | 55 – 75% |
| Швидкість руху повітря | 0,1 м/с | 0,3 м/с |
| Температура повітря поза постійними робочими місцями | 13 – 20 °С | 15 – 25 °С |

Параметри мікроклімату в виробничих неопалювальних приміщеннях не нормуються.

Загазованість.

При сульфатації виділяється деяка кількість SO₂. ГДК = 10 мг/м³, клас небезпеки — 2, тому необхідно контролювати загазованість повітря у приміщенні.

Запиленість.

На заводі немає обладнання, яке виділяє пил.

Шум.

Найбільш розповсюдженим негативним фактором, що впливає на самопочуття працюючих є шум, який виникає внаслідок зростання потужностей технологічного обладнання.

Шум відноситься до шкідливих факторів виробничого середовища, перевищення норм якого призводить до професійних захворювань працюючих. Допустима норма по шуму у виробничих приміщеннях складає 80 дБ.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. ” Шум. Общие требования безопасности”.

Застосовують два методи нормування шуму:

- за граничним спектром, дБ;
- інтегрального показника рівня звуку, дБ.

Метод нормування за граничним спектром застосовують при нормуванні постійних шумів. При цьому нормують рівні звукового тиску (РЗТ) в октавних смугах із середньо геометричними частотами.

Другий метод — нормування інтегрального (по всьому діапазоні частот) рівня шуму. Цей показник називають рівнем звуку (РЗ) і вимірюють в дБ.

Для запобігання шуму передбачені наступні заходи: спеціальні пристрої для звукоізоляції, вентилятори високого тиску встановлюються в окремих звукоізоляційних приміщеннях. З метою зменшення шуму необхідно регулювати та балансувати обладнання при його використанні [36].

Заходи щодо зниження шуму у виробничих приміщеннях.

Для зниження шуму в промислових умовах на підприємствах використовується п'ять методів: зменшення шуму в джерелі його виникнення; зміна напрямку випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний; зменшення шуму на шляху його розповсюдження; використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) [36].

Зменшення шуму в джерелі його виникнення найбільш раціональне. Конкретний спосіб зменшення шуму вибирають з урахуванням його походження. Шум, який з'являється від технологічного обладнання, може бути викликаний механічним, аеродинамічним та магнітним процесами. Причинами механічного шуму є вібрація машин і обладнання.

Неврівноваженість деталей, які обертаються, призводить до виникнення вібрацій машин. Ударні процеси є джерелами широкосмугової вібрації машин (штампувальних, маркувальних тощо) .

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 74 |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | |

Існує багато способів зменшення шуму механічного походження. Наприклад, заміна ударних процесів безударними, штампування — пресуванням, клепування — зварюванням та ін. [39].

Зменшення шумів механічного походження повинно бути передбачено вже на стадії проектування шляхом вдосконалення обладнання та технологічних процесів.

Джерелами аеродинамічних шумів є відцентрові та осьові вентилятори, компресорні агрегати та ін. Щоб зменшити аеродинамічний шум, необхідно покращити аеродинамічні характеристики машин та агрегатів, встановити глушники, ізолювати джерела звукопоглинальними матеріалами [36].

Вібрація

Збільшення потужностей та швидкостей переміщення у виробництві призводить до небажаних явищ, таких як вібрація. Вібрації не тільки погіршують самопочуття працюючих та знижують продуктивність праці, а й можуть призвести до серйозних патологічних змін організму людини. Комплексна механізація і автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрації [36].

Загальну технологічну вібрацію створюють транспортер, розливочний апарат, укупорювальний апарат, фільтр-прес, насоси, яка передається на фундамент, або підлогу, а через підлогу діє на людину.

Гігієнічне нормування вібрації передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с.

За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяється на транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу [36].

Для запобігання негативного впливу вібрації управління деяких машин здійснюється дистанційно, також рекомендують застосування заглушувачів шуму.

Зазначеним робітникам за наявності в шкідливих факторів виробничого середовища передбачені доплати до основної зарплати.

Заходи щодо зниження вібрації у виробничих приміщеннях. Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робочих.

При розробці нового, модернізації і ремонті експлуатованого обладнання, що здійснює при роботі вібрацію, повинні передбачатись заходи щодо найбільшого її зниження як в джерелі її виникнення, так і на шляху розповсюдження [31].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 75 |

При конструюванні вібробезпечних машин застосовують методи, які, знижуючи параметри вібрації взаємодією на джерела збудження, виключають резонансні режими роботи [32].

Зниження вібрацій шляхом переводу енергії механічного коливання в інші види енергії, найчастіше в теплову, називають вібродемпфіруванням. Для цього можна використовувати матеріали з великим внутрішнім тертям. Використання в конструюванні матеріалів з більшим внутрішнім тертям дозволяє знизити вібрацію в діапазоні середніх та високих частот на 8...10 дБ. Якщо з будь-яких причин застосування цих матеріалів неможливе, для зниження вібрації використовують вібродемпфірувальні покриття, що мають великі витрати на внутрішнє тертя [36].

Освітлення

Правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Раціональне освітлення є важливим чинником загальної культури виробництва. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм [39].

Вимоги до раціонального освітлення:

1. Достатня освітленість робочого місця (нормована).
2. Рівномірне освітлення.
3. Відсутність тіней на робочій поверхні (особливо рухомих).
4. Захист від сліпучої дії джерела світла.
5. Вірний вибір напрямку світла.

Все це сприяє підтримці високого рівня працездатності і зберігає здоров'я людини, скорочує травматизм.

Види виробничого освітлення в залежності від джерела світла:

1. Природне освітлення прямим чи відбитим світлом сонця (небосхилу) через світлові отвори в зовнішніх захищаючих конструкціях приміщення.
2. Штучне освітлення, призначене для освітлення в темний час доби або в приміщеннях, що не мають природного освітлення. Здійснюється електричними джерелами світла (лампи розжарення або газорозрядні).
3. Суміщене освітлення характеризується одночасним використанням природного та штучного освітлення в світлий час доби.
4. Комбіноване, коли поєднується бокове і верхнє освітлення.

Природне освітлення передбачають у приміщеннях з постійним перебуванням людей.

Штучне освітлення ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне. Розрізняють такі системи штучного освітлення: загальну, місцеву і комбіновану.

Крім робочого освітлення нормами передбачено встановлення аварійного, евакуаційного та охоронного освітлення [32].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 76 |

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційною роботою було обрано два сорти винограду Піно сірій та Тельті Курук, які підходять для приготування білих сухих виноматеріалів для витриманих вин.

Оскільки технологія всього процесу переробки направлена на отримання високоякісних білих сухих виноматеріалів для витриманих вин, були запропоновані наступні технологічні прийоми та обладнання:

- для найменшого перетирання шкуринки винограду подрібнення винограду проводять на валкових дробарках гребневідокремлювачах КАРРА;
- для зменшення вмісту фенольних речовин, а також збільшення ароматоутворюючих сполук - терпенових спиртів, використовують процес кріомацерації;
- для збільшення виходу сусла до 75 дал і зменшення окиснення виноматеріалів, пресування м'язги здійснюється на пневматичному мембранному пресі Millenium 150;
- для подавлення посторонньої мікрофлори передбачено внесення SO₂, на трьох стадіях: в м'язгу 75-100 мг/дм³, в сусло 50-75 мг/дм³ і в виноматеріал 35-70 мг/дм³;
- для кращого освітлення сусла перед бродінням, передбачено внесення бентоніту *Ventogon* (Компанія «Еколан»);
- для бродінням використовують АСД *Sacharomyces vini* раси D-47 ICV (Lalvin), які виробляють білки, що пригнічують життєдіяльність чужорідної мікрофлори, мають коротку лаг-фазу, швидке незатухаюче бродіння і широкий діапазон температур 10-35 °С;
- для підживлення дріжджів використовують Nutristart ORG (Laffort) - поживна речовина дріжджового походження, що сприяє розмноженню клітин; відтворює розподіл поживних речовин; гарантує покращений харчовий баланс дріжджів; покращує баланс між азотом і пантотеновою кислотою;
- для виготовлення витриманих вин – виноматеріал витримують на тонкому дріжджовому осаді в бочках «баррік» (прийом «Sur lie»), дозволяє насити вино автолізатами дріжджів - ефірів і жирних кислот, які мають солодко-пряні (фруктові) аромати (етилгексаноат і етилоктаноат) аромати білого виноматеріалу. Під час витримки в бочках раз в два дні проводиться такий технологічний прийом, як батонаж – змучування осаду з дна бочки спеціальним шестом – батоном, з метою підняття дріжджів з дна, насичення вина азотистими та ароматичними речовинами.

Проведені відповідні продуктові розрахунки, розрахунки обладнання та площ складських приміщень, розроблена схема технохімічного і мікробіологічного контролю. Наведені заходи із забезпечення умов охорони праці.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 77 |

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агеева, Н. М. Изменение концентрации липидов в виноматериале при батонаже в технологии белых столовых вин / Н. М. Агеева, У. А. Лисовец // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2016. № 2-3. С. 57
2. Агеева, Н.М. Особенности батонажа в технологии красных столовых вин / Н.М. Агеева, С.А. Бирюкова, У.А. Лисовец // Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2018. Т. 8. № 3 (26). С. 99
3. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия . Симферополь: Таврия, 2002. 433 с.
4. Виноградов В. О. Обладнання виноробних заводів.Сімферополь: Таврида, 2003. 352 с.
5. Все про виноград Піно сірий. веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/vinnye/pino-gri.html>
6. Все про виноград Тельті курук. веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/yniversalnye/telti-kyryk.html>
7. Гель І.М. Систематика, ампелографія та селекція винограду. Львів, 2015. 90 с.
8. ГОСТ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ : Державний стандарт СРСР, 1980. 19с.
9. Дипломне проектування: методичні вказівки до виконання розділу «Використання сонячної енергії в бродильній промисловості» для студентів денної і заочної форм навчання спец. 7.091704 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» напряду підготовки 0917 «Харчова технологія та інженерія» / уклад. В.А. Домарецький, А.М. Куц, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2009. 13 с.
10. Дріжджі для виноробства. Laffort: веб-сайт. URL: <https://laffort.com/ru/products>
11. Дріжджі для виноробства. Lalvan: веб-сайт. URL: <https://www.shop-vine.com/product>
12. ДСТУ 2163-93 Виноробство. Терміни та визначення.[Чинний від 1993-02-03]. Київ: Держспоживстандарт України, 1994. 15 с.
13. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Технічні умови.[Чинний від 2009-05-10].Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 9с.
14. ДСТУ 4112.1-2002 Вина і виноматеріали. Визначання густини та відносної густини за температури 20 °С. Контрольний метод. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 20 с.
15. ДСТУ 4112.13-2002 Вина і виноматеріали. Визначання загальної кислотності. Контрольний метод.[Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.
16. ДСТУ 4112.14-2002 Вина і виноматеріали. Визначання летких кислот. Контрольний метод. [Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 10 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 78 |
| Змн. | Арк. | № докum. | Підпис | Дата | | |

17. ДСТУ 4112.2:2003 Виноградне сушло. Рефрактометричний метод визначення сахарози. [Чинний від 2004-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 30 с.
18. ДСТУ 4112.24-2002 Вина і виноматеріали. Метод визначання рН. [Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 8 с.
19. ДСТУ 4112.25-2002 Вина і виноматеріали. Метод визначання діоксиду сірки.[Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.
20. ДСТУ 4112.30:2003 Вина і виноматеріали. Визначення заліза. Контрольний метод . [Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.
21. ДСТУ 4112.3-2002 Вина і виноматеріали. Визначання вмісту спирту. Контрольний метод. [Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 30 с.
22. ДСТУ 4112.4-2002 Вина і виноматеріали. Визначання вмісту загального сухого екстракту за густиною. Контрольний метод. [Чинний від 2002-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 8 с.
23. ДСТУ 4396:2005 Виноматеріали виноградні для закладки на витримку. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.
24. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
25. ДСТУ 7209:2011 Виноматеріали виноградні необроблені. Технічні умови. [Чинний від 2011-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України , 2011. 18 с.
26. Запольський А.К. Основи екології / А.К.Запольський, А.І.Салюк // за ред. К.М. Ситника. Київ: Вища шк., 2001. 358 с.
27. Зінченко, В.І. Органолептичний аналіз вин. Київ: «Виноград. Вино», 2009. 202 с.
28. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін.; за заг. ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
29. Комплексний поживний препарат Nutristart Org. Laffort: веб-сайт. URL: <https://laffort.com/ru/produits/nutristart-org/>
30. Курсове і дипломне проектування : методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П. Л. Шиян та ін. Київ : НУХТ, 2012. 67 с.(№ 8116)
31. Миючі та дезінфукуючі засоби : Миючий і дезінфікуючий засіб «PUREXOL LIQUID» веб-сайт. URL: <https://b2f.org.ua/myuchi-prom/miyuchij-i-dezinfikuyuchij-zasib-purexol-liquid>

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 79 |

32. Миючі та дезинфукуючі засоби. веб-сайт. URL: <https://b2f.org.ua/myuchi-prom/myiuchyi-zasib-cir-1273>
33. Основи охорони праці: підруч. для студ. вищ. закл. освіти харч. пром.-сті / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. // Під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. Київ : Основа, 2000. 416 с.
34. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання/уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, З.М. Романова, М.В. Карпутіна. Київ: НУХТ, 2015. 92 с.
35. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ : НУХТ, 2017. 290 с.
36. Хімія і біохімія вина: підруч. для студ. вищих навч. закл. / В.А. Домарецький, В.О. Маринченко, М.В. Білько та ін. // за ред. А.І. Українця. Київ: НУХТ, 2007. 261 с.
37. Шольц Е.П. Технология переработки винограда: учебник / Е.П. Шольц, В.Ф. Пономарев. М.: Агропромиздат, 1990. 448с.
38. Шольц-Куликов Е.П. Виноделие по-новому / Е.П. Шольц-Куликов // под ред. Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврида, 2009. 320 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 80 |

ДОДАТОК 1. СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА МІЖНАНОРДОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



ДОДАТОК 2. ТЕЗИ

Матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 15–16 квітня 2021 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

19. Технологія Sur lie, батонаж у білих виноматеріалах

Ірина Сергійчук, Ірина Бабич

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Один з природних методів поліпшення органолептичних властивостей вина є витримка виноматеріалів на дріжджовому осаді після бродіння – «Sur lie. Це посилює структуру, смак, аромат вина.

Батонаж (від фран. Bâtonnage) – це операція, при якій осад з дна бочки періодично змутнюється спеціальним ланцюгом-батонам і при осіданні на дно, осад покращує структуру молодого вина і поліпшує його аромат.

Матеріали і методи. Оболонка дріжджової клітини складається з різних речовин, але головними компонентами клітинної стінки є полісахариди, β -глюкан (до 50-60%) та манопротейни (до 25-40%). [1]

Основний технологічний ефект впливу витримки на дріжджовому осаді обумовлений виділенням саме цих компонентів у процесі автолізу дріжджової клітини. Виділення полісахаридів з клітинної оболонки – ферментативний процес, який протікає завдяки синтезу дріжджових клітин специфічних ферментів – ендо-(1,3) (1,6) β -глюканази. Дані ферменти синтезуються в оболонці дріжджової клітини і зберігають залишкову активність кілька місяців після відмирання клітини. Ферменти діють на глюканові комплекси, викликаючи їх гідроліз й вивільняючи манопротейни в зовнішнє середовище – вино. [2]

Оскільки процес автолізу клітин дріжджів за природних умов протікає від 6 до 12 місяців і його інтенсивність залежить від певних факторів (значення рН, температури, здатності штаму дріжджів до лізису), винороби в умовах виробництва часто відчують труднощі, наприклад, автоліз дріжджів може бути непередбачуваним, що створює ризики формування сторонніх тонів (сірководень, меркаптанів), тим самим значно знижує якість вина.

Результати. Витримка на дріжджовому осаді позитивно впливає на технологічні та органолептичні характеристики вина: поживні речовини, екстраговані з оболонок відмерлих дріжджових клітин, допомагають процесу яблучно-молочного бродіння, підвищують фруктові відтінки; захищають від окислення вино; забезпечується природне освітлення, зменшуються жовті відтінки кольору в білих винах. покращує білкову стабільність (осад виробляє додаткові манопротейни, молекули полісахаридів складають ~ 35% оболонки дріжджової клітини), запобігають полімеризації танінів, пігментів й летких речовин; більшість з цих речовин виділяються, коли температура збільшена, при тривалому контакті та постійному перемішуванні осаду);

Висновки. Отже, технологія «Sur lie» призводить до виділення ефірів і жирних кислот, які мають солодко-пряні (фруктові) аромати (етилгексаноат і етилоктаноат), що зумовлюють комбіновані пряно-фруктові аромати білого виноматеріалу.

Література.

1. Агеева, Н. М. Изменение концентрации липидов в винноматериале при батонаже в технологии белых столовых вин / Н. М. Агеева, У. А. Лисовец // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 2-3. – С. 57–59.

2. Агеева, Н.М. Особенности батонажа в технологии красных столовых вин / Н.М. Агеева, С.А. Бирюкова, У.А. Лисовец // Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – Т. 8. № 3 (26). – С. 99-104.

ДОДАТОК 3. ДИПЛОМ



ДОДАТОК 4. ТЕЗИ

УДК 663.4

І. Сергійчук, студентка 4 курсу

І.М. Бабич, к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

В.П. Василів, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ РАС ДРІЖДЖІВ НА ЯКІСТЬ ШАМПАНСЬКИХ ВИН

Шампанські виноматеріали повинні виготовлятися зі спеціальних шампанських сортів винограду, які забезпечують високу якість шампанського. Це такі сорти як Піно білий (Піно блан), Піно сірий (Піно грі), Піно чорний (Піно фран), Шардоне, Аліготе, Совіньйон, Фетяска, Рислінг, Кокур, Трамінер, Каберне-Совіньйон та ін. Вони повинні мати наступні кондиції: масова концентрація цукрів – 170-200 г/дм³; масова концентрація титрованих кислот – 8-11 г/дм³.

Сусло одержують із винограду шляхом пресування його цілими гронами або шляхом подрібнення винограду на дробарках-гребеневідокремлювачах, з відділенням сусла-самопливу на стікачах або мембранних пресах. При переробці винограду слід використовувати тільки сусло-самоплив. Сусло після відстоювання декантують з гушових осадів і направляють на бродіння при температурі 14-18 °С із використанням чистої культури дріжджів спеціальних шампанських рас або активних сухих дріжджів. При цьому особливу увагу слід приділити вибору рас дріжджів.

При виборі раси дріжджів велика увага приділяється не тільки її бродильним властивостям, але і здатностям синтезувати ту чи іншу кількість вторинних і побічних продуктів бродіння, що відіграють важливу роль у формуванні смаку і букета вина. Відомо, що раси і штами дріжджів значно відрізняються за здатністю до біосинтезу вищих спиртів, складних естерів, діацетіла, ацетоїна, альдегідів, гліцерину та інших сполук. Тому використання спеціально підібраних рас дріжджів дозволяє формувати сенсорні властивості шампанських вин в бажаний напрям [1].

У процесі бродіння під дією дріжджів утворюються вторинні продукти. До вторинних продуктів відносяться складні ефіри, вищі спирти, кетони, ацеталі, летючі кислоти і альдегіди. Вони є головними фоновими компонентами аромату вин, без яких аромат терпенових спиртів проявляється слабо [2].

В даній роботі представлені результати дослідження впливу розглянутих рас дріжджів на формування ароматоутворюючого комплексу білих шампанських вин, отриманих із сорту винограду Совіньйон і Шардоне з використанням рас активних сухих дріжджів (АСД) ЕС-1118, LS-2, СН-420 та LW317-30. Характеристика досліджуваних АСД наведена в табл. 1

Таблиця 1

Характеристика активних сухих дріжджів

| АСД | Вид | Штамм | Фенотип |
|--------------------------------------|--|-----------|---------|
| Lallemand Inc Канада | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>bayanus</i> | EC-1118 | Killer |
| DSM Food Specialties Франція | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>bayanus</i> | LS-2 | Killer |
| Eaton, Begerow Франція | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>bayanus</i> | CH-420 | Killer |
| Erebsloen Geisenheim AG Німеччина | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>bayanus</i> | LW 317-30 | - |

EC-1118. Завдяки своїй здатності інактивувати дику мікрофлору і високій активності при низьких температурах, ці дріжджі є одними з найбільш популярних в світі.

LS-2. Ідеально підходять для первинного і вторинного бродіння. Штам LS2 селекціонований в Шампані, Франція. Інтенсивне зброджування суслу, у тому числі при низьких температурах. Мінімальне утворення небажаних побічних продуктів вторинного бродіння.

CH-420. Завдяки чистому обміну речовин утворюється бажаний букет вина, типовий для сорту і місця зростання винограду. М'яке перетворення цукру насичує вино CO₂ під тиском, що проявляється пізніше привабливою грою дрібних бульбашок в бокалі.

LW 317-30. Ці дріжджі використовуючи потенціал винограду або суслу, створюють цитрусові і грейпфрутовий ноти, а також ароматичні ноти яблука, персика і троянди. Вина після бродіння мають винятковий аромат з приємною свіжістю.

Висновок. Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що з використанням рас дріжджів EC-1118 і LS-2, концентрація ізоамілового та ізобутилового спирту менша, що є позитивним для смакових властивостей виноматеріалу. Серед компонентів, які відіграють важливу роль у формуванні смаку шампанських вин є гліцерин, що утворюється в процесі бродіння з вуглеводів, його присутність надає м'якості в смаку. Найбільшою здатністю до утворення гліцерину в процесі вторинного бродіння є раса EC-1118 і CH-420. Кількісний вміст гліцерину в кюве, отриманих з використання цих рас дріжджів, становило 9684.0 і 9165.6 мг/дм³ відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабакина Э.Л., Толстенко Д.П., Толстенко Н.В. Совершенствование технологии производства шампанских виноматериалов *Технічні науки: Наукові праці ПФ "КАТУ" НАУ. Сімферополь, 2008. Вып. 109. С.62–68.*

2. Бабич Н.И. Усовершенствование технологии резервуарного периодического способа производства шампанского: Автореф. дисс....к.т.н. Ялта: 2007. 20с.