

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

« » червня 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **«Проект цеху переробки винограду з виробництва червоних сухих витриманих вин із застосуванням сучасного обладнання потужністю 1,5 тис. т за сезон»**

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

Вітковська Ольга Валентинівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник Бабич Ірина Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Рецензент Подобій Олена Валеріївна

(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

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

_____ Ольга ВІТКОВСЬКА
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____Анатолій КУЦ

21 березня 2022 року

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

_____Вітковській Ользі Валентинівні_____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду з виробництва червоних сухих витриманих вин із застосуванням сучасного обладнання потужністю 1,5 тис. т за сезон

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

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 31 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики

3. Сорти винограду для виробництва виноматеріалу: Каберне Совіньйон, Мерло, Сапераві

4. Обрати сучасне обладнання для виробництва червоних витриманих сухих вин

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами). Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин 3. Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. 7. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Дата видачі завдання 21 березня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

Ольга ВІТКОВСЬКА

Керівник роботи, доцент

Ірина БАБИЧ

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано вибір сучасного обладнання для переробки червоних сортів винограду, з яких в подальшому будуть виготовлені червоні витримані сухі виноматеріали. Увага приділяється збору, сортуванню винограду, а також перекачуванню сусла із м'язгою на початкових етапах виробництва.

Обрано ручний збір винограду, замість машинного та ручне сортування на вібростолі. Це забезпечить високу якість винограду, який потрапляє на бродіння – без гнилих, сухих, недозрілих, пошкоджених ягід та інших сторонніх домішок. Запропоновано використання перистальтичних насосів, оскільки це забезпечить більш плавне перекачування сусла, що для виробництва якісних вин є дуже важливим. Бродіння, для отримання найкращих органолептичних якостей, які будуть відповідати сортовим ознакам винограду, що переробляється, проводиться у бутах із французького дуба марки Taransaud. Піжаж у цьому випадку проводиться піжором, а зрошення – вручну, за допомогою перистальтичних насосів. Витримка – у дубових бочках. Усі вище наведені рішення приведуть до підвищення якості витриманих вин високої якості.

Ключові слова: виноград, сортування, піжаж, бродіння, фенольні речовини, витримка, баррік, червоний сухий витриманий виноматеріал.

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

ANNOTATION

The qualification work substantiates the choice of modern equipment for processing red grapes, from which in the future will be made red aged dry wine materials. The purpose of the course project is to analyze the factors that have a negative impact on the quality of finished wine and the selection of equipment that minimizes these factors. Attention is paid to the collection, sorting of grapes, as well as the pumping of wort with muscle in the early stages of production.

Manual grape picking was chosen instead of machine and manual sorting on a vibrating table. This will ensure high quality grapes that get fermented - without rotten, dry, unripe, damaged berries and other impurities. It is proposed to replace the usual centrifugal pumps with peristaltic ones, as this will ensure a smoother pumping of the wort, which is very important for the production of quality wines. Fermentation, in order to obtain the best organoleptic qualities that will correspond to the varietal characteristics of the grapes being processed, is carried out in bottles made of french oak brand Taransaud. Pajamas in this case will be carried out by the Pajor, and irrigation - by hand, using peristaltic pumps. All the above solutions will improve the quality of aged high quality wines.

Key words: grapes, sorting, pajamas, fermentation, phenolic substances, aging, barrels, red dry aged wine.

					<i>Анотація</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ANNOTATION

En travaux qualifiants justifie le choix d'équipements modernes pour le traitement des raisins rouges, à partir desquels à l'avenir seront fabriqués des matériaux de vin sec vieilli rouge. Une attention particulière est portée à la récolte, au tri des raisins, ainsi qu'au pompage du moût avec muscle dans les premiers stades de la production.

La vendange manuelle a été choisie à la place de la machine et du tri manuel sur table vibrante. Cela garantira des raisins de haute qualité qui seront fermentés - sans baies pourries, sèches, non mûres, endommagées et autres impuretés. L'utilisation de pompes péristaltiques est proposée, car elle assurera un pompage plus doux du moût, ce qui est très important pour la production de vins de qualité. La fermentation, afin d'obtenir les meilleures qualités organoleptiques qui correspondront aux caractéristiques variétales des raisins traités, est réalisée dans des fonds de chêne français de la marque Taransaud. Les pyjamas dans ce cas sont effectués par le Pajor et l'irrigation - à la main, à l'aide de pompes péristaltiques. Vieillessement - en fûts de chêne. Toutes les solutions ci-dessus amélioreront la qualité des vins vieillis de haute qualité.

Mots-clés: raisins, tri, paige, fermentation, substances phénoliques, vieillissement, barricade, matière rouge vieillie à sec.

					<i>Анотація</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Виробничі приміщення поділяються на основні, допоміжні, обслуговуючі і побічні. В основних приміщеннях випускають продукцію відповідно до напрямку підприємства.

До обслуговуючих ділянок відносяться: виробнича лабораторія, яка проводить технохімічний і мікробіологічний контроль сировини, напівфабрикатів та готової продукції; складські приміщення для матеріалів, тари, готової продукції; спиртосховище, де зберігаються запаси спирту-ректифікату; транспортні засоби, які забезпечують завод основними та допоміжними матеріалами, тарою та пляшками, - автомобілі, або електрокари, які здійснюють вантажно-розвантажувальні роботи на території заводу.

До допоміжних цехів відносяться: котельня для подачі пару та гарячої води; компресорні установки для вироблення холоду і охолоджуючого розсолу; ремонтно-механічна майстерня; бочкомийна і бандарная майстерні. Побічний цех включає ділянку для переробки вторинної сировини (відходів).

Підприємство із виготовлення вина складається із таких споруд та цехів:

Основні цехи

- Цех переробки винограду
- Цех бродіння виноматеріалу
- Цех купажування і обробки виноматеріалів

Обслуговуючі цехи (ділянки)

- Транспортний цех
- Лабораторія
- Спиртосховище
- Склад допоміжної сировини
- Склад тари
- Склад готової продукції

Допоміжні приміщення

- Котельня
- Компресорна
- Електропідстанція та водокачка
- Майстерня

Побічний цех

- Переробка відходів виноробства

1.2 Режими роботи

На підприємстві встановлено графік роботи у дві зміни в період переробки винограду, тривалість зміни становить 12 годин, а саме:

I зміна із 07:00 до 19:00;

II зміна із 19:00 до 07:00.

Середня тривалість сезону переробки винограду – 30 діб. У весь інший період, тобто 300 діб, підприємство працює в одну зміну.

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Згідно із трудовим кодексом України, працівник не повинен працювати дві зміни поспіль. Наднормові роботи можуть проводитись не більше ніж 4 години протягом двох днів підряд і 120 годин на рік. Усім працівникам повинна надаватись щорічна відпустка із збереженням місця роботи і середньої заробітної плати. Відпустка становить не менше 24 календарних днів.

					<i>Структура підприємства та режими його роботи</i>	<i>Арк..</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		10

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕРВОНИХ СУХИХ ВИТРИМАНИХ ВИН

2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції

На підприємстві виготовляються червоні сухі витримані виноматеріали із 3 сортів винограду: Каберне Совіньйон, Мерло та Сапераві. Їх асортимент та частка в загальному обсязі виробництва наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Асортимент і обсяг проекрованої продукції

Найменування виноматеріалу	Відсоток від загальної кількості	Річне виробництво, дал
Виноматеріал червоний сухий витриманий, в тому числі із винограду сорту:	100	із 1,5 тис т – 90 дал
Мерло	50	45,0
Сапераві	20	18,0
Каберне Совіньйон	30	27,0

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2.2 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема виробництва червоних сухих витриманих виноматеріалів наведена на рис. 1.

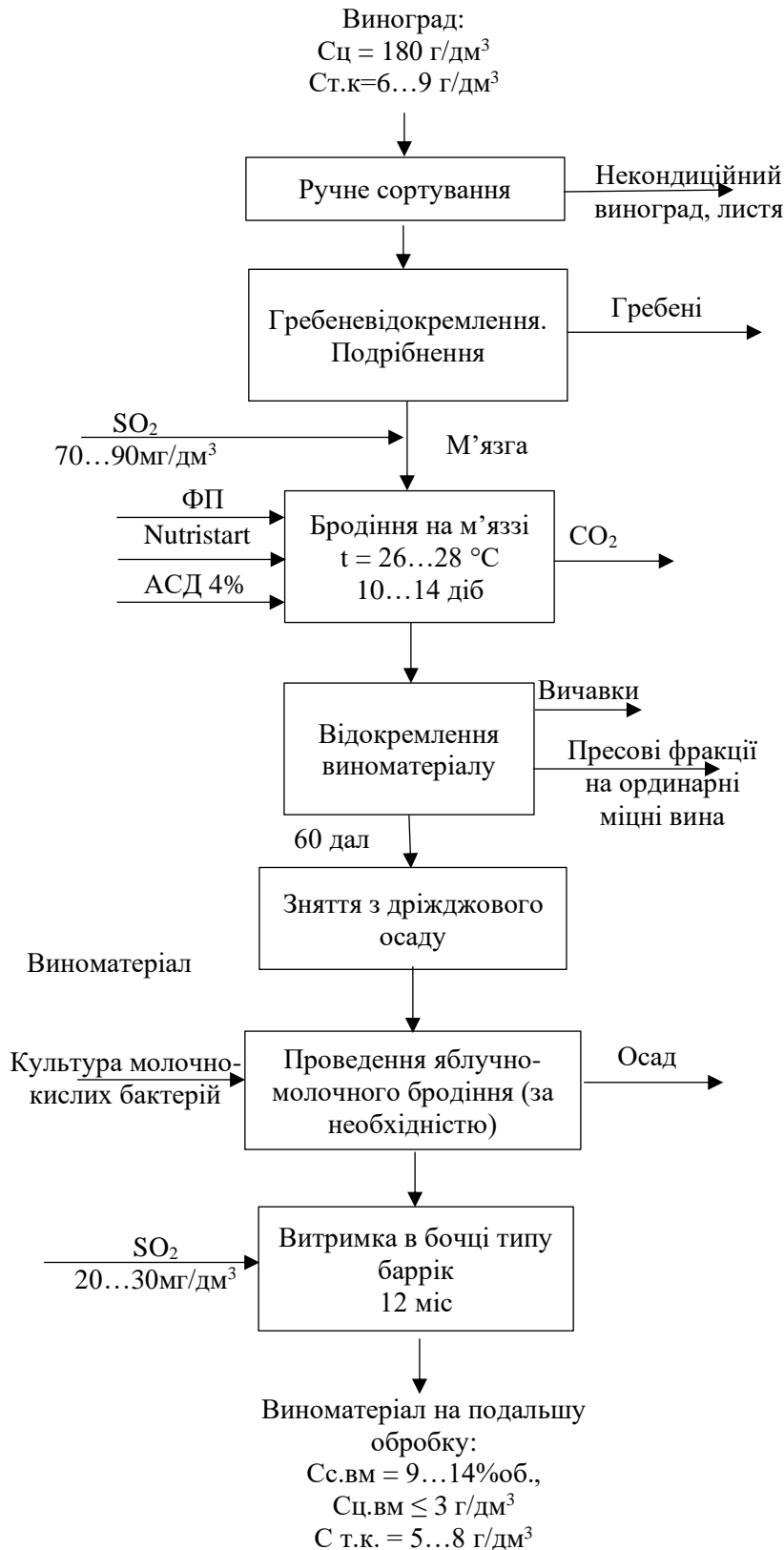


Рис. 1 - Принципова технологічна схема виробництва червоних витриманих сухих виноматеріалів

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

2.3 Аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва червоних сухих витриманих виноматеріалів

Для виробництва якісних вин, необхідно велику увагу приділяти переробці винограду, у даній кваліфікаційній роботі запропоновано сучасне обладнання, що може використовуватись на стадії переробки винограду. Переробка винограду розпочинається із ручного збору, а в подальшому і ручного сортування на вібростолі, задля попередження потрапляння некондиційного винограду на бродіння.

Зокрема, увага приділяється перекачуванню сусла або виноматеріалу. У кваліфікаційній роботі пропонується використання перистальтичних насосів.

Перистальтичні насоси працюють за рахунок обертання лопатевого валу, який поступово стискає м'яку шланг заповнений рідиною, тим самим виштовхуючи рідину з насоса.

Особливості перистальтичних насосів:

- Висока потужність самовсмоктування
- Точність дозування продукту завдяки наявності інвертора, що дозволяє плавно регулювати швидкість потоку
- Транспорт сусла та виноматеріалу з мінімальним впливом на продукт
- Можливість транспортування неоднорідних продуктів із зваженими твердими частинками (сусло із м'язгою)
- Відсутність контакту між транспортованим продуктом та механічними частинами [17]

Перистальтичний насос ідеально підходить для перекачування сусла та вина. Ці насоси відповідають усім вимогам: вони прості, реверсивні, легко миються і дуже дбайливо перекачують рідину. Це об'ємні насоси прямого витіснення, які є самовсмоктуючими і можуть забезпечувати високі швидкості потоку. Швидкість потоку легко регулюється. Перистальтичні насоси прості в обслуговуванні.

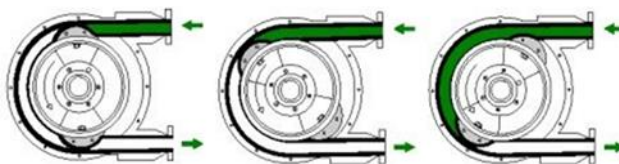


Рис. 2 - Схема перистальтичного насоса

Ці насоси також можуть без проблем працювати із сусликом з м'язгою. Проте їх вартість більша у порівнянні із відцентровим насосом.

До недоліків можна віднести те, що ці насоси, як правило, великі і незручні.

Виноградне вино і інші продукти, одержувані з винограду, потрібно розглядати як відображення комплексу складових: сорт, екологічні умови оброблення, ведення культури винограду і технологічні процеси його переробки.

Бродіння пропонується проводити в ініфікаторах із дубу за класичною технологією. Протягом усього періоду бродіння проводиться чіткий контроль

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

за суслон, що бродить та м'язгою. Зрошення плаваючої шапки проводиться за допомогою перистальтичних насосів. Із нижньої частини вініфікатора перекачується певний об'єм суслу у верхню частину, тим самим зрошуючи шапку. Піжаж, тобто занурення шапки, проводиться автоматичним піжором 2-3 рази за період бродіння, в залежності від фізико-хімічних та органолептичних показників суслу, що бродить. Після досягнення потрібних показників забарвленості виноматеріалу, бродіння у дубових вініфікаторах завершують і відправляють на доброджування та подальшу обробку.

Промислова переробка винограду це динамічна послідовність окремих технологічних операцій з яких складаються технологічні процеси. У первинному виноробстві особливу увагу приділяють збиранню винограду, доставці його на завод, переробці винограду на сусло і м'язгу і бродінню суслу. Виходячи із району виноробства, кліматичних умов, типів вин, у кваліфікаційній роботі вибрано сорти винограду Каберне Совіньйон, Мерло, Сапераві

Приймання винограду. Перш за все, збір рекомендовано проводити ручним способом. Таким чином ягоди зазнають мінімального ушкодження та проходять первинне сортування. Зібраний виноград складають у пластикові ящики не до кінця наповнюючи їх, складають один на одного та автотранспортом доставляють на виробництво. Виноград збирають в період технічної зрілості в суху теплу погоду вручну, для цього використовують відра, корзини, ящики. При цьому всі недозрілі грона залишають на куші. Збирання проводиться по мірі визрівання сортів по ділянкам і мікроділянкам. Доцільно збирання винограду проводити по 6-9 чоловік. Першими ідуть кваліфіковані працівники і збирають некондиційний виноград, а далі – звичайні робітники, які обрізають здоровий виноград. Наповнену тару виносять на дорогу, де виноград зважується і складається ящиками на машину.

Обрізка відбувається спеціальними ножицями або секаторами. Збирання винограду по окремій ділянці і сортам відбувається згідно результатів заключення лабораторії.

Виноград для виробництва червоних вин повинен містити не менше 180 г/дм³ цукру і мати титровану кислотність 6-9 г/дм³. Початок збирання винограду призначається з урахуванням накопичення в ягодах відповідної кількості барвних речовин, тобто не менше 600 мг/дм³ при загальній кількості антоціанів 2 г/дм³. В процесі збирання винограду з нього виділяють недозрілі, гнілі і забруднені ягоди та грона або проводять вибірковий збір здорового та зрілого винограду. Зібраний виноград за допомогою автотранспорту направляють після зважування на пункт переробки. Термін від збору винограду до його переробки не повинен перевищувати 4 годин.

Транспортна і збиральна тара по закінченні робочого дня ретельно промивається гарячою водою з содою, а дерев'яна ополіскується 1 % розчином діоксиду сірки.

До початку переробки допускається не більше двох перевалок винограду з тари до машини і на сортувальний стіл.

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

До заводу виноград привозиться у пластмасових ящиках. Виноград зважується на автомобільних терезах, береться середня проба (не менш 1 кг, краще 3-6 кг), в якій вимірюються цукристість і титровану кислотність, визначають відсоток гнилих і розчавлених ягід. Залежно від цих показників роблять висновки по переробці цієї партії винограду на певні типи вин. Технологічний запас фенольних і барвних речовин визначається після нагріву м'язги до температури 70°C протягом 30 хвилин з подальшим охолодженням до 20°C і відділенням сусла. Загальний вміст фенольних речовин у винограді для високо-кольорових сортів складає біля 6 г/дм³ за технологічного запасу 1,5-2,0 г/дм³, або 20%. Технологічний запас антоціанів складає біля 32 % від їх запасу у винограді. Для менш кольорових (барвних) сортів винограду ці данні відповідно менші [1].

Ручне сортування. Особливу увагу необхідно приділити сортуванню винограду, який надходить на переробку. Для цього у цеху переробки винограду запропоновано встановити вібростіл, для ручного відбору некондиційних ягід. Лише після сортування від сухих, пошкоджених, гнилих грон виноград можна відправляти на гребневідокремлення.

Після того, як виноград розвантажили із автотранспорту, його вручну із ящиків подають на вібростіл для сортування. Там вручну відбирається сторонні домішки та некондиційний виноград: гнилий, сухий, недозрілий. Попадання гнилого винограду може призвести до окиснення фенольних та барвних речовин у виноматеріалах та відбудеться їх покоричневіння, що погіршує органолептику червоних вин. Недозрілий виноград може стати причиною «зеленого тону» у виноматеріалі після бродіння.

Відібрані грона винограду подаються норією у гребневідокремлювач.

Подрібнення та гребневідокремлення винограду - одна з найбільш відповідальних операцій у технологічному процесі приготування виноматеріалів. Метою подрібнення винограду є руйнування шкірочки ягід для виходу соку, але ні в якому разі не перетирання їх. Вихід соку обумовлюється ушкодженням протоплазми клітин шкірочки винограду і збільшенням її проникності. Для роздавлювання ягід винограду і наступного відділення їх від гребенів застосовується дробильно-гребневідокремлювальна машина. В існуючих дробарках це досягається тільки шляхом механічного впливу - роздавлення, подрібнення, розбивання ягід винограду. Чим інтенсивніше буде даний процес, тим вищий буде вихід соку.

Сульфітування. Одержану м'язгу перед бродінням сульфітують в потоці (70-90 мг/дм³) метабісульфітом. Діоксид сірки застосовують як консервант і антиоксидант для сульфитації м'язги, сусла і виноматеріалу. Сірчиста кислота блокує дію оксидаз, інгібує сторонню мікрофлору сусла і виноматеріалу, сприяє проведенню бродіння на чистій культурі дріжджів, відновлює барвні продукти окислення фенольних речовин. Під час бродіння завдяки впливу сірчистої кислоти дріжджі можуть утворювати сірководень. Має слабку токсичну дію, проте багаточисельні спроби не знайшли більш ефективний нешкідливий консервант для виноробства. Другий раз

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

сульфітацію проводять перед заповненням дубових бочок баррік у розрахунку 20-30 мг/дм³.

Бродіння на м'яззі проводять у дубових вініфікаторах. Вино, бродіння якого проводиться у дубі завжди буде відрізнятися від вина, бродіння якого відбувалось у нержавіючих вініфікаторах. При бродінні сусла у дубових ємностях дріжджові клітини взаємодіють із компонентами дерева, видозмінюючи гіркі фурфуроли в компоненти із ароматами копченостей та шкіри. Також слід пам'ятати, що кількість екстрагованих речовин із дуба у вино є пропорційною до розміру бочки у якій проводиться бродіння або витримка – чим менша ємність, тим більша кількість екстрагованих речовин.

Перед бродінням у сусло із м'язгою додається пектолітичний ферментний препарат.

Дозування підбирається залежно від якості шкірки (товщини), фенольної зрілості і стану винограду. Для червоного винограду це 3-5г/100 кг винограду.

Проводять спиртове *бродіння* у відкритих дубових бутах з плаваючою «шапкою». У кваліфікаційній роботі переробка винограду на виноматеріали для червоних сухих витриманих вин проводиться за технологічною схемою №1 - бродінням сусла на м'яззі по червоному способу у відкритих апаратах з плаваючою «шапкою». Тому, м'язгу направляють в бродильні ємності із французького дуба об'ємом 2000 дал. Бродильні апарати заповнюють м'язгою на 80...85% їх об'єму і одночасно вводять в стадії бурного бродіння 4% розводку активних сухих дріжджів.

Активацію сухих дріжджів проводять у дріжджанці. У воду температурою 37-38°C додають сухі дріжджі і витримують 15-30 хв. Після активації дріжджів, додають сусло для поступового пристосування дріжджових клітин до температури сусла, у вініфікаторі.

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким відсотком вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту дріжджів з киснем повітря. Для бродіння їх вносять у кількості 1... 1,5 г/дм³.

Такі дріжджі, отримані внаслідок спрямованої селекції, мають здатність поліпшувати квітково-фруктовий аромат вина, надають йому витонченість і різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак. Вони також мають ряд переваг в порівнянні із розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД) : швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, отримання потрібної кількості біомаси за активного фізіологічного стану.

Для того, щоб процес бродіння протікав правильно, у сусло, що бродить вносять азотне живлення для дріжджів. При бродінні сусла значна частина (30-50%) азотистих речовин асимілюється дріжджовими клітинами. Особливо інтенсивно засвоюють солі амонію і амінокислоти. Невелика кількість азотистих речовини є в шкірці і прилеглих до неї шарах м'якоті, а також у насінні. Чим сильніше виноград пресується, тим більше витягується азот.

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Оптимальна кількість азоту у винах є обов'язковим і важливим показником їх якості. Від вмісту азоту залежать харчові, дієтичні та смакові властивості ягід винограду та продуктів його переробки. Встановлено, що у високоякісних соках міститься більше азоту, ніж в ординарних. Виноградний сік в середньому містить (у перерахунку на азот, мг/дм³): 25-150 амонійних солей, 100-600 амінокислот, 10-40 амідів, 100-400 поліпептидів, 7-100 білків, невелику кількість нітритів (в середньому 5-6 мг/дм³), а також інші сполуки азоту. Кількість азоту в винах дуже різний і коливається від 50 до 1000 мг/дм³, але частіше складає 100-600 мг/дм³.

Загальний вміст азотистих речовин в червоних винах більше, ніж у білих, а в кріплених більше, ніж у сухого. У процесі дозрівання вин азотисті речовини піддаються різноманітним перетворенням (гідролізу, дезамінуванню, вступають в реакції з цукрами, карбонільними сполуками, поліфенолами), які інтенсифікують при нагріванні вин. Кількість азоту залежить значною мірою від типу вина, технологічних прийомів, що використовувалися при їх приготуванні.

Nutristart застосовується для компенсації азотної недостатності, як природної, так і внаслідок втрат у процесі виробництва. Nutristart - це активатор, що містить амонійні солі (фосфат), тіамін і неактивні дріжджі. Він сприяє:

- Розвитку достатньої популяції дріжджів;
- Регулюванню повного завершення бродіння,
- Попередженню утворення небажаних компонентів.

Інертні дріжджі забезпечують фактори виживання (довголанцюгові жирні кислоти, стероли) і фактори росту (амінокислоти, мінерали і вітаміни). Амонійні солі (фосфатиди) є додатковими факторами росту [15].

В процесі бродіння м'язги і сусла у відкритих бутах з плаваючою «шапкою» проводять активне перемішування (зрошення шапки) та піжаж (занурення «шапки» у сусло, що бродить). При цьому не лише інтенсифікується процес бродіння, але і покращується екстракція барвних фенольних речовин. Таке перемішування повторюють 3...4 рази на добу по 30 хвилин на початку бродіння поступово зменшуючи частоту та об'єм сусла, що перекачується до 1 разу на добу. Біотехнологічний процес бродіння по схемі №1 ведуть при температурі 22...32°C і контролюється лабораторією за всіма показниками.

Метод бродіння у відкритих апаратах дає можливість спостерігати за процесом бродіння і перемішувати бродяче сусло. Необхідність багаторазового перемішування шапки у відкритих апаратах для запобігання розвитку оцтовокислих бактерій та кращого екстрагування барвних і фенольних речовин є одним із недоліків цієї системи. Крім того, у відкритих апаратах м'язга може спресовуватись, що негативно відбивається на забарвленні вина та вивантаженні осаду із апарату.

В лабораторії винзаводу необхідно періодично визначати температуру, вміст цукру і спирту, біологічний стан клітин дріжджів та мікрофлори в

					<i>Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

плаваючій «шапці», накопичення барвних і фенольних речовин в суслі і виноматеріалі.

Відокремлення виноматеріалу. Період відділення виноматеріалу від твердих частинок м'язги має надзвичайно велике значення в утворенні смаку червоного вина. Від часу контакту вина з твердими часточками м'язги залежать також його збагачення фенольними, барвними ароматичними і мінеральними речовинами, які вилучаються з різною швидкістю.

Після того, як виноматеріал в процесі бродіння набуває характерних ознак по барвним показникам, терпкості і повноті смаку, його відділяють від твердих частинок м'язги за допомогою стікання. Очищений виноматеріал за допомогою винних насосів направляють на *доброджування*, а м'язгу на *пресування*. У кваліфікаційній роботі передбачено використовувати мембранний прес, що дозволить відділити 60 дал виноматеріалу.

Після закінчення бродіння (залишковий цукор не повинен перевищувати 3 г/дм³

Доброджування проводиться за температури 26...28°C і продовжується протягом 3-4 діб. Після закінчення бродіння отримують виноматеріал з кондиціями спирту 10-13 % об., цукристості не вище 3г/дм³, титрованою кислотністю 4-6 г/дм³. Закінчення бродіння визначають за поступового освітлення вина, на дні при цьому з'являється рясний осад з відмерлих дріжджів.

Зняття з дріжджового осаду. Після закінчення доброджування необхідно провести перекачування для зняття з дріжджового осаду. Після того, як виноматеріал перекачали, відкривають нижній люк резервуара і дріжджову гущу спускають через нижній кран.

Проведення ЯМБ. У виноматеріал вносяться культуру молочно-кислих бактерій, для проведення яблучно-молочного бродіння за температури 19...21°C.

Яблучно-молочне бродіння - це процес біологічного кислотопониження вин, при якому визначена група молочнокислих бактерій переводить яблучну кислоту в молочну:



На кожен молекулу яблучної кислоти утворюється одна молекула молочної, але так як перша є двоосновною, а друга-одноосновною, то в результаті і відбувається зниження титруємої кислотності вина. рН вин при яблучно-молочному бродінні трохи збільшується, тому що молочна кислота менш дисоційована, ніж яблучна.

Яблучна кислота надає вину різкий смак, обумовлюючи так звану зелену кислотність. З переходом яблучної кислоти в молочну знижується різкість у смаку молодого вина - воно робиться більш м'яким і гармонійним.

Вино, що не пройшло яблучно-молочного бродіння, звичайно застосовуваними засобами (сульфітацією, оклеюванням, фільтрацією) зробити стабільним важко. І тільки стерильний або гарячий розлив можуть забезпечити стабільність таких вин. Наявність яблучної кислоти в молодих

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

винах є причиною виникнення при сприятливих умовах яблучно-молочного бродіння і порушення внаслідок цього товарного виду вина.

Витримка. Після закінчення ЯМБ виноматеріал подається на витримку у дубових бочках баррік 225 дм³ на 12 місяців. Витримку у дубових бочках застосовують для отримання вин із особливими органолептичними показниками. Під час витримки відбуваються окиснювальні процеси. Сортовий аромат стає менш інтенсивним через часткову окисненість терпенових спиртів. Найбільш важливі компоненти деревини дуба, що мають істотний вплив на смак, колір і аромат вина – це лігніно-танінні комплекси. При витримці із деревини екстрагуються ванілін та ряд альдегідів, які є продуктами розкладу лігніна, природнього полімера, що частково формує деревину дуба.

Важливим фактором впливу на органолептику витриманого вина є кількість та тривалість витримки у даній бочці. Бродіння та/або витримка, задля отримання особливих тонів, можна здійснити не більше 4-х разів. За перший рік із бочки вимивається близько 60% розчинних речовин. При витримці у старій бочці проходить оксидація та практично не відбувається екстракція речовин дуба у вино, через те, що пори дуба уже забиті винним камінням від попередніх витримок.

Витримане вино в дубі набуває різноманітні тони, а саме: ваніль, шоколад, кава, димні тони, прянощі, кориця, свіжа випічка, грецький горіх, карамель, лакриця, тваринні тони та ін.

На екстракцію речовин у вино впливає ступінь обпалювання бочки, при її виготовленні. Чим більша ступінь обпалювання, тим інтенсивніше будуть відчутні тони дуба у витриманому вині.

Після витримки виноматеріал відправляють на подальшу обробку.

					Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Зібраний виноград із ящиків 1 вручну подається на сортувальний вібростіл 2. Некондиційний виноград потрапляє у збірник для некондиційного винограду 12. Відсортований виноград норією 3 подається на подрібнення та гребневідокремлення у валковій дробарці-гребневідокремлювачі 4. Гребені транспортером 5 відправляються на подальшу утилізацію. М'язга сульфитується в потоці метабісульфітом та перистальтичним насосом 11 подається у дубову ємність для бродіння 6. Регідратація сухих дріжджів проводиться у дріжджанці 8. Сухі дріжджі із лабораторії розводяться у теплій воді, яка подається із збірника. Через 30 хвилин у дріжджанку додають сусло із вініфікатора. Після активації дріжджова розводка подається у вініфікатор. У процесі бродіння проводиться зрошення плаваючої шапки насосом 11 та піжаж піжором 7. Після того, як виноматеріал набуває характерних ознак по барвним показникам, терпкості і повноті смаку, відділяють виноматеріал. Виноматеріал насосом 11 направляється на доброджування у ємність 10, а м'язгу насосом 11 на пресування в мембранний прес 9. Разом із доброджуванням, за потреби, проводять яблучно-молочне бродіння. У ємності 13 готують розводку молочно-кислих бактерій. У виноматеріал температурою 20°C додають культуру бактерій перемішують та залишають на 30 хвилин. Після цього додають у ємність для доброджування 10. Після закінчення доброджування виноматеріал знімають із дріжджових осадів і направляють насосом 11 на витримку у дубових бочках 13.

					<i>Обґрунтування та вибір сучасного обладнання в технології червоних сухих витриманих вин</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

Згідно із ДСТУ 4396:2005 «Виноматеріали виноградні для закладки на витримку. Загальні технічні умови. Зміна № 2» [6], Виноградні виноматеріали, призначені для закладання на витримку, повинні мати колір, смак і аромат, характерні для даного типу, без сторонніх тонів.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники виноматеріалів

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі, допускається легка опалесценція
Колір	Від червоного до темно-червоного різних відтінків
Аромат (букет) Смак	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино

За фізико-хімічними показниками виноматеріали повинні відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники виноматеріалу червоного сухого витриманого

Назва показника	Числове значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,5...14,0
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Не більше ніж 3,0
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту г/дм ³	5-8
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	0,7
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	20
Масова концентрація сірчистої кислоти (загальної/вільної), мг/дм ³ , не більше	200/20

Допустимі відхилення від норм вказані у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 — Відхилення від норм за фізико-хімічними показниками виноматеріалів

Назва показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	±0,5
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	±0,5
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	±1,0

Вміст токсичних елементів у винах не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з МБТ № 5061 [11], зазначені в таблиці 3.4

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 3.4 — Вміст токсичних елементів і миш'яку 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
Примітка. Масова концентрація заліза повинна бути 3,0-10,0 мг/кг для вин марочних і 3,0-15,0 мг/кг для вин ординарних. Для вин, які не оброблялись жовтою кров'яною сіллю (ЖКС), нижня межа не встановлюється. $\pm 0,5$		Згідно з ДСТУ 4112.30 або ГОСТ 26928, ГОСТ 13195
137Cs	50	Згідно з ДСТУ 3240
90Sr	30	Згідно з ДСТУ 3240

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

3.2 Характеристика сировини

Каберне Совіньйон (Cabernet Sauvignon) - французький технічний сорт винограду, поширений у Бордо, його культивують у багатьох країнах світу – Болгарії, країнах колишньої Югославії, Італії, Румунії, Україні, США, Аргентині, Японії. Він належить до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Провідні ознаки сорту винограду Каберне Совіньйон: дуже сильнорозсічене, темно-зелене, п'ятилопатеve листя із закритими округлими бічними вирізами і округлою черешковою виїмкою (мереживні), складені у вигляді вирви; невеликі циліндроконічні грона, темно-сині ягоди з товстою шкіркою та пасльоновим присмаком [2].

Саджанці з розлогими пагонами. Листя у них округле, з глибокими, закритими верхніми і невеликими відкритими нижніми бічними вирізами. Черешок короткий, темно-зелений з червоно-фіолетовим відтінком. Восени листя винограду покриваються винно-червоними плямами.

Від початку розпускання бруньок до технічної зрілості винограду, призначеного для приготування столових вин, проходить 143 дні, а для десертних – 165 днів. Збір винограду виробляють пізно – наприкінці вересня – на початку жовтня. Сума активних температур цей період досягає 3100-3300°C. Зростання пагонів сильне. На час настання осінніх заморозків лоза зазвичай визріває на 85-90 %.

Плодоносних пагонів 42-58; на втечу, що розвинулася, припадає 0,5-0,7, а на плодоносний 1,1-1,3 грона.

Сорт винограду Каберне Совіньйон визнаний одним із найпопулярніших у світі. Винороби з різних країн використовують Каберне Совіньйон для приготування тисяч брендів червоного вина. Сорт відрізняється важким і насиченим смаком, яскравим ароматом, тому для отримання живішого напою майстри вважають за краще змішувати його з Каберне Фран і Мерло. Для виноградників Каберне Совіньйон характерна невибагливість, хороший урожай та швидке розростання. Подібні властивості стали основою поширення сорту серед виноробів від Лівану до Канади.

Виноградники помірних широт надають напою розкішний букет смаків із тонкими відтінками оливок та чорної вишні. Вирощений у спекотних країнах Каберне Совіньйон набуває чарівного «джемового» відтінку смаку. Сомельє відзначають, що привезений з Австралії напій відрізняється виразними нотками м'яти та евкаліпту. Загалом букет червоного вина налічує кілька десятків ароматів, які залежать від регіону проростання виноградника, кліматичних особливостей.

Вигідна особливість винограду Каберне Совіньйон - це порівняльна простота у вирощуванні. Товста шкірка ягід забезпечує хорошу стійкість до дії низьких температур. Виноград переносить посуху, чудово пручається більшості хвороб.

					<i>Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Історія появи цього сорту протягом багатьох років викликала суперечки та гарячі дискусії серед поціновувачів напою. У порівнянні з іншими відомими сортами винограду Каберне Совіньйон відрізняється пізнім дозріванням плодів. Урожай готовий до збору традиційно за два тижні після того, як винороби завершують роботу з Мерло та Каберне Фран. Саме тому особливий вплив на смакові якості винограду надає клімат, в якому виростають ягоди.

Технології виготовлення вина з однакового гатунку в різних регіонах можуть суттєво відрізнятися. При нестачі сонячного світла та ранньому збиранні в напій додаються інші сорти, які компенсують смак Каберне Совіньйон, роблять його більш м'яким та природним. Для вирощування цього сорту винограду підходять гравійні ґрунти. Трохи гірше плантація розростається на піщаному та глинистому ґрунті. Присутність у напої традиційних для поціновувачів нижніх ноток м'яти, евкаліпта, болгарського перцю або запашних трав залежить від якості дозрівання.

Каберне Совіньйон активно використовувався для схрещувань з іншими сортами винограду. Яскравим прикладом є поєднання з відомим сортом Гренаш, у результаті світ дізнався винограді Марселан. Проведення ще одного схрещування з невідомим досі сортом дозволило отримати чудовий Совіньйон Блан.

Для вин з Каберне Совіньйон притаманна висока кислотність, значний вміст танінів та інтенсивність смаку, кольору й аромату. Чистий Каберне Совіньйон, особливо витримкою менш ніж 3-5 років, може бути дуже різким і важким для споживання. Для балансування кислот і танінів винороби змішують його з Мерло, Сіра (Шираз), Карменер та іншими сортами.

Завдяки танінам і кислотам вина з Каберне Совіньйон мають чи не найбільший потенціал для витримки протягом багатьох років, навіть десятиліть. За цей період у якісних вин відбувається пом'якшення танінів та кислот, та розвиваються складні аромати фруктів та спецій.

Смакові та ароматичні характеристики:

- класичні аромати Каберне Совіньйон — чорна смородина, зелена паприка (особливо у прохолодному кліматі і роках);
- у місцях з теплим кліматом: тютюн, евкаліпт, м'ята
- тони, що з'являються після витримки в дубовій бочці: ваніль, дим, кедр.

Мерло (Merlot, від merle – фр. "чорний дрізд") – французький технічний сорт винограду, поширений на узбережжі Середземного моря, в Алжирі, на півдні Росії. Він належить до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Спостерігається відносна стійкість сорту до мілдью, гниття ягід, морозів та сильна сприйнятливість до оїдіуму. До посухи сорт Мерло середньостійкий. Цей сорт досить чутливий до зимових та весняних заморозків (раннього розпускання бруньок).

					<i>Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

У прохолодні роки він визріває краще за Каберне Совіньйон, а в теплі набирає більше цукру. Урожай винограду використовують для приготування високоякісних столових та десертних вин, а також у купажі для покращення інших червоних вин та соків. Ці повнотілі і структуровані вина з м'якими танінами можна витримувати в дерев'яних бочках. Аромати складні та елегантні. Його великі та тонкошкірі ягоди дають, як правило, вина з меншим вмістом танінів і багатші, до того ж вони дозрівають раніше за інших. З Мерло роблять і сортове вино, зокрема у США, де воно вважається напоєм легшим, ніж Каберне Совіньйон, та у північно-східній Італії, де цей виноград теж добре визріває. Мерло дуже поширений у Чилі [2].

Вина з Мерло зазвичай мають насичений темно-гранатовий колір, високий вміст алкоголю та низьку кислотність. Мерло має м'які таніни та середню інтенсивність смаку і ароматів. Завдяки цим характеристикам Мерло є традиційним партнером Каберне Совіньйон у купажних винах, насамперед таких як Бордо, де Мерло балансує кислотність і доволі жорсткі таніни.

Смакові та ароматичні характеристики:

- класичні аромати Мерло - черешня, слива, ожина
- у теплому кліматі: кава, ваніль, шоколад
- після витримки: ґрунт

Сапераві – древній грузинський сорт винограду. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями він відноситься до еколого-географічної групи сортів винограду басейну Чорного моря. Коронка молодих пагонів і перші його два листи майже білі з рожевими смугами. Провідні ознаки сорту винограду Сапераві: світло-зелене, слабозрощене листя з піднятими краями і густим павутинним опушенням; конічна; темно-сині овальні ягоди зі слабозабарвленим соком.

Стійкість Сапераві до мілдью та оїдіуму слабка, у дощову погоду ягоди уражаються сірою гниллю. Менше інших сортів винограду ушкоджується виноградною листовійкою. Значне пошкодження зимуючих очок відмічено при зниженні температури до мінус 20 °С, тому сорт відноситься до групи холодостійких. Посухостійкість порівняно висока. Сапераві добре росте і плодоносить на різних типах ґрунтів, за винятком сухих, засолених, заболочених та сильновапняних, на яких він уражається хлорозом.

Органолептичні властивості вина із винограду сорту Сапераві:

Смак, звичайно, залежить від місцезростання лози та типу вина. Вміст спирту у сухих винах — 10-13 %.

- колір насичений, темно-гранатовий;
- вміст танінів високий;
- букет: збалансований, фруктовий, з вершковим тоном;
- кислотність: достатньо висока.

Порівняльну характеристику технологічних та увологічних характеристик винограду табл. 3.5 – 3.7 згідно ДСТУ 2366-94 Виноград свіжий технічний [4].

					<i>Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 3.5 — Технологічна характеристика винограду

Назва сорту винограду	Період дозрівання	Масова концентрація, г/дм ³		Напрямок використання
		цукрів	титрованих кислот	
Мерло	Середньо-пізній	195-220	5,2-5,8	столові виноматеріали
Сапераві	Пізній	170-211	7,8-12,6	столові, десертні і міцні виноматеріали
Каберне Совіньйон	Пізній	180-200	7,2-9,6	столові, десертні, міцні та купажні шампанські виноматеріали

Таблиця 3.6 — Увологічна характеристика грона винограду

Назва показника	Сорт винограду		
	Мерло	Сапераві	Каберне Совіньйон
Форма	Циліндро-конічна	Широко-конічна	Циліндро-конічна, іноді з крилом
Маса, г	113-150	93-99	73
Розмір, см	Довжина	12-17	13-17
	Ширина	7-12	12-15
Механічний склад	Сік	73,5	80,0-86,0
	Гребені	4,3	4,1
	Сухий залишок	22,2	9,9-15,9

Таблиця 3.7 — Увологічна характеристика ягоди винограду

Назва показника	Сорт винограду		
	Мерло	Сапераві	Каберне Совіньйон
Форма	округла	овальна	округла
Колір ягоди	Чорний з восковим нальотом	темно-синій з восковим нальотом	темно-синій з восковим нальотом
Шкірка	Товста, міцна	Тонка, але міцна	товста
М'якоть	соковита	соковита	соковита
Сік	безбарвний	Злегка забарвлений	безбарвний
Маса 100 ягід, г	100-140	120-150	80-120

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

За органолептичними та фізико-хімічними показниками виноград повинен відповідати вимогам ДСТУ 2366-94 Виноград свіжий технічний. Технічні умови [4], що наведені у таблиці 3.8

Таблиця 3.8 — Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду

Назва показника	Норма для винограду ручного збирання
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, одного ампелографічного сорту, без листків і пагонів
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без сторонніх запаху і смаку
Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм ³ : при виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше:	
в АР Крим	160
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
Масова частка сухих ягід, %, не більше	10
Масова частка розчавлених ягід, %, не більше	20

					<i>Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Закінчення таблиці 3.8

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
Масова частка токсичних елементів, мікотоксинів та пестицидів	Не вище рівнів, що допускаються
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше	
свинець	0,4
кадмій	0,03
миш'як	0,2
ртуть	0,02
мідь	5,0
цинк	10,0
Сторонні домішки	Не допускаються

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Дріжджі - збудники спиртового бродіння - широко поширені в природі, особливо в місцях переробки винограду. На поверхні ягоди розвиваються не тільки корисні дріжджі *Saccharomyces vini*, але і дріжджі-шкідники, а також бактерії і цвілі. При переробці винограду всі ці мікроорганізми попа дають у сусло.

Дріжджі - одноклітинні нерухомі мікроорганізми. Клітини дріжджів мають різноманітну форму: круглу, овальну або еліптичну, лимоновидну, циліндричну, іноді сильно витягнуту у вигляді гіфів. Діаметр клітин досягає 1-8 мкм, довжина 2-12 мкм. Та сама культура дріжджів може складатися з клітин, що розрізняються по формі і розмірам, особливо в залежності від стадії розвитку складу середовища і умов розвитку.

Для культур дріжджів, виділених з винограду, зброджуваних соків, сусел і вин, прийнято використовувати термін винні дріжджі.

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

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким відсотком вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту дріжджів з киснем повітря. Їх отримують способом багатостадійного культивування на м'ясному суслі з аерацією і з подальшим відокремленням від сусла, пресуванням і гранулюванням.

Дріжджі висушують до вологості 8...10%. Активні сухі дріжджі реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 37°C. Для бродіння їх вносять у кількості 1... 1,5 г/дм³.

Застосування активних сухих дріжджів при виробництві виноматеріалів передбачає наступні показники :

- оптимальна доза препарату з 70% життєдіяльність клітин 1 г/дек;
- реактивація клітин в виноградному суслі у співвідношенні 1:10 при температурі 37°C протягом 15 хв;
- внесення препарату АСД одночасно з заповненням ємкості суслом.

У кваліфікаційній роботі запропоновано використання дріжджів *Zymaflore FX10 (Laffort)* [15]. Вони зберігають сортову специфіку і особливість місцевих ґрунтів виноградника, мають гарну здатність до витримки на осадах, інтенсивне виділення полісахаридів, також допомагають маскувати сприйняття трав'янистого тону.

Ферментний препарат Lafase he Grand Cru – пектолітичний ферментний препарат, очищений від цинаміл естерази і антоціанази, для отримання повнотілих, гарно забарвлених зі структурованими танінами придатних до витримки червоних вин.

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

- Lafase he Grand Cru дозволяє провести хорошу вибіркову екстракцію рамногалактоурону тип II (компоненти шкірки і м'якоті), які впливають на стабільність барвних речовин і захист танінів.
- Не містить антоціаназу, таким чином, барвні речовини стабільні у часі.
- Не містить цинаміл естеразу – обмежує утворення попередників етил-фенолів.
- Покращує освітлення вина
- Для отримання червоних вин, гарно забарвлених, з полімеризованим таніном, округлих у смаку.

Умови застосування :

- Ферменти необоротно інактивуються бентонітом. Будь-яка обробка бентонітом повинна проводитись після дії ферменту або після видалення бентоніту.
- Фермент не чутливий до звичайних доз, але рекомендується уникати прямого контакту з розчином сірки.
- Препарат активний при температурах від 5 до 60 ° С при рН від 2,9 до 4 [15].

Nutristart - це активатор, що містить поживні речовини, що сприяють розмноженню дріжджів (фосфат амонію, інактивовані дріжджі, автолізовані дріжджі, тіамін).

Він сприяє:

- Розвитку достатньої популяції дріжджів;
- Регулюванню повного завершення бродіння,
- Попередженню утворення небажаних компонентів.

Інертні дріжджі забезпечують фактори виживання (довголанцюгові жирні кислоти, стероли) і фактори росту (амінокислоти, мінерали і вітаміни). Амонійні солі (фосфати) є додатковими факторами росту [15].

Яблучно-молочні бактерії раси Oenococcus oeni «Lactoenos 450 PreAc». Lactoenos 450 PreAc добре адаптовані до пізньої інокуляції, яка забезпечує середнє домінування в середовищі (по відношенню до патогенних мікроорганізмів), викликаючи ЯМБ в кінці бродіння. Oenococcus oeni раса високої ефективності.

У Lactoenos 450 PreAc висока здатність роботи у винах на будь-якій стадії внесення у вино чи сушло. Lactoenos 450 PreAc допомагає обмежити мікробіологічне забруднення, гарантуючи безпечне яблучно-молочне бродіння.

Раса стійка до високого вмісту спирту (до 16 %).

Метабісульфіт - вбиває сторонні бактерії, деактивує непотрібні ферменти розпаду (знищують красивий колір, смак і аромат), запобігає багато хвороб вина, наприклад цвіль, оксидазний кас, дріжджові помутніння, бактеріальне бродіння, іноді ним можна зупинити бродіння. В якості дезінфікуючого засобу для стерилізації обладнання та посуду, що використовуються у виробництві алкоголю застосовують сірчистий ангідрид. Він вбиває сторонні бактерії, деактивує непотрібні ферменти розпаду

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

(знищують красивий колір, смак і аромат),запобігає багато хвороб вина, наприклад цвіль, оксидазний кас, дріжджові помутніння, бактеріальне бродіння, іноді ним можна зупинити бродіння.

					<i>Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів</i>	<i>Арк..</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		31

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунки виконують на 1 т винограду цукристістю 180 г/дм³ і титрованою кислотністю 6-9 г/дм³. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду відбирають 60 дал густиною 1,085 кг/дм³. Розміри втрат і відходів наведені в табл. 4.1 [13].

Таблиця 4.1 – Розміри втрат і відходів

Назва операції	Втрати, %		Відходи, %	
	позначення	%	позначення	%
Приймання винограду	—	—	—	—
Сортування	—	—	В _{дсорт}	5,0
Подрібнення з гребневідокремленням	В _{тпод}	0,4	В _{дпод}	4,0
Бродіння	В _{тбр}	0,6	Діоксид вуглецю, контракція	
Відділення виноматеріалу	В _{тв.с.}	0,25	—	—
Пресування збідненої м'язги	В _{тпр}	0,25	В _{дпр}	17,2
Доброджування	В _{тдоб.}	0,24	Діоксид вуглецю, контракція	
Зняття з дріжджових осадів	В _{тдр}	0,8	В _{ддр}	8
Наповнення бочок типу «баррік»	В _{тперел}	0,14	—	—
Витримка/ 1 рік	В _{твитр}	2,2	—	—
Зберігання	В _{тзб}	0,04	—	—
Відправлення	В _{твпр}	0,06	—	—

4.2 Продуктові розрахунки

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

2. *Сортування.* Під час сортування втрат немає, а відходи ($B_{сорт}$) становлять 5%, масу яких розраховують за формулою:

$$G_{сорт} = \frac{G_{вгд} \cdot B_{сорт}}{100} = \frac{1000 \cdot 5}{100} = 50 \text{ кг}$$

Маса винограду, який надходить на гребневідокремлення становить:

$$G_{вгд.н} = G_{вгд} - G_{сорт} = 1000 - 50 = 950 \text{ кг.}$$

2. *Подрібнення з гребеневідокремленням.* Під час гребеневідокремлення втрати под становлять 0,4 %, масу яких ($G_{вт.под}$) розраховують за формулою

$$G_{вт.под} = \frac{G_{вдг} П_{под}}{100} = \frac{950 \cdot 0,4}{100} = 3,8 \text{ кг}$$

Відходи при подрібненні з гребеневідокремленням $V_{под}$ становлять 4 %. Маса відходів $G_{вд.под}$

$$G_{вд.под} = \frac{G_{вдг} V_{под}}{100} = \frac{950 \cdot 4}{100} = 38 \text{ кг}$$

Маса м'язги $G_{мз}$, що надходять на бродіння,

$$G_{мз} = G_{вдг} - (G_{вт.под} + G_{вд.под}) = 950 - (3,8 + 38) = 908,2 \text{ кг.}$$

3. *Бродіння.* Під час бродіння механічні втрати становлять 0,6%: Маса втрат під час бродіння:

$$G_{вт.бр} = \frac{G_{мз} П_{бр}}{100} = \frac{908,2 \cdot 0,6}{100} = 5,45 \text{ кг}$$

На відділення виноматеріалу надійде м'язги:

$$G_{мз.бр} = G_{мз} - G_{вт.бр} = 908,2 - 5,45 = 902,75 \text{ кг}$$

4. *Відділення виноматеріалу.* Під час відділення виноматеріалу втрати становлять 0,25%:

Маса втрат

$$G_{в.внм.с} = \frac{G_{мз.бр} П_{в.с}}{100} = \frac{902,75 \cdot 0,25}{100} = 2,25 \text{ кг}$$

Маса збідненої м'язги, що надійшла на пресування (без урахування відділеного виноматеріалу),

$$G_{мз.бр} = G_{мз.бр} - G_{в.внм.с} = 902,75 - 2,25 = 900,5 \text{ кг}$$

Для подальшого перероблення на виноматеріал відбирають 60 дал виноматеріалу від 1000 кг винограду. Усю кількість виноматеріалу, що залишилась, спрямовують на виробництво ординарних виноматеріалів

Маса відділеного виноматеріалу,

$$G_{внм.бр} = V_{внм.бр} \rho = 600 \cdot 1,0943 = 656,58 \text{ кг}$$

де ρ – густина суслу залежно від цукристості, кг/дм³

Маса збідненої м'язги

$$G_{зб.мз} = G_{мз.бр} - G_{внм.бр} = 900,5 - 656,58 = 243,9 \text{ кг}$$

5. *Пресування збідненої м'язги.* Під час пресування втрати становлять 0,25%:

Маса втрат

$$G_{пр} = \frac{G_{зб.мз} П_{пр}}{100} = \frac{243,9 \cdot 0,25}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Маса вичавок

$$G_{вич} = \frac{G_{вдг} V_{пр}}{100} = \frac{1000 \cdot 17,2}{100} = 172 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк..
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса ребежів

$$G_{\text{реб}} = G_{\text{зб.мз}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{пр}} = 243,9 - 172,0 - 0,6 = 71,3 \text{ кг}$$

б. Доброджування.

а) Під час доброджування втрати становлять 0,24%:

об'єм втрат під час доброджування:

$$V_{\text{доб}} = \frac{V_{\text{сус.бр}} \Pi_{\text{доб}}}{100} = \frac{600 \cdot 0,24}{100} = 1,44 \text{ дм}^3$$

Маса втрат під час доброджування:

$$G_{\text{доб}} = \frac{G_{\text{сус.бр}} \Pi_{\text{доб}}}{100} = \frac{656,58 \cdot 0,24}{100} = 1,6 \text{ кг}$$

б) Втрати з діоксидом вуглецю. За даними Л. Пастера за повного зброджування 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю.

$$G_{\text{CO}_2(2)} = \frac{G_{\text{д.в(1)}} G_{\text{сус.бр}}}{G_{\text{вгд}}} = \frac{82,5 \cdot 656,58}{1000} = 54,16 \text{ кг}$$

$G_{\text{д.в(1)}} = 82,5$ – маса діоксиду вуглецю під час зброджування 1 т м'язги цукристістю 180 г/дм³ до цукристості 3 г/дм³.

Об'єм змінюється за рахунок виділення діоксиду вуглецю незначно.

в) втрати за рахунок контракції.

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

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

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють

$$K_{\text{ц}} = 10,6 \cdot 0,08 = 0,85\%$$

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла за рахунок контракції становитиме:

$$V_{\text{кц}} = \frac{0,85 \cdot V_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,85 \cdot 600}{100} = 5,1 \text{ дм}^3$$

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

Кількість сусла, що надійшла на зняття з дріжджових осадів:

$$V_{\text{внм.вит}} = V_{\text{сус.бр}} - (V_{\text{доб}} + V_{\text{кц.сус}}) = 600 - (1,44 + 5,1) = 593,5 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{внм.вит}} = G_{\text{сус.бр}} - (G_{\text{доб}} + G_{\text{д.в(2)}}) = 656,58 - (1,6 + 54,16) = 600,82 \text{ кг}$$

7. Зняття з дріжджових осадів. Під час зняття виноматеріалу з дріжджових осадів втрати становлять 0,8%:

об'єм втрат

$$V_{\text{др}} = \frac{V_{\text{дек}} \Pi_{\text{др}}}{100} = \frac{593,5 \cdot 0,8}{100} = 4,75 \text{ дм}^3$$

маса втрат

$$G_{\text{вд.др}} = \frac{G_{\text{дек}} \Pi_{\text{др}}}{100} = \frac{600,82 \cdot 0,8}{100} = 4,8 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Відходи з дріжджовим осадом становитимуть 8%:
об'єм відходів

$$V_{\text{вд.др}} = \frac{V_{\text{дек}} V_{\text{др}}}{100} = \frac{593,2 \cdot 8}{100} = 47,5 \text{ дм}^3$$

маса втрат

$$G_{\text{вд.др}} = \frac{G_{\text{дек}} V_{\text{др}}}{100} = \frac{600,82 \cdot 8}{100} = 48 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на витримку у бочки:

$$V_{\text{вм.ег}} = V_{\text{дек}} - V_{\text{др}} - V_{\text{вд.др}} = 593,2 - 4,75 - 47,5 = 541,0 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{вм.ег}} = G_{\text{дек}} - G_{\text{др}} - G_{\text{вд.др}} = 600,82 - 4,8 - 48 = 548,0 \text{ кг}$$

8. *Заповнення бочок типу «баррік»*

$$V_{\text{перел}} = \frac{V_{\text{в.бр}} \Pi_{\text{перел}}}{100} = \frac{541,0 \cdot 0,14}{100} = 0,76 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{перел}} = \frac{G_{\text{сус.бр}} \Pi_{\text{перел}}}{100} = \frac{548,0 \cdot 0,14}{100} = 0,77 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу, що надійшло на витримку:

$$V_{\text{вм.добр}} = 541,0 - 0,76 = 540,24 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{вм. пер}} = 548,0 - 0,77 = 547,23 \text{ кг}$$

9. *Витримка.* Під час зберігання втрати становлять 2,2% в 12 місяців:
об'єм втрат

$$V_{\text{вт}} = \frac{V_{\text{вм.зб}} \Pi_{\text{зб}}}{100} = \frac{540,24 \cdot 2,2}{100} = 11,88 \text{ дм}^3$$

маса втрат

$$G_{\text{вт}} = \frac{G_{\text{вм.зб}} \Pi_{\text{зб}}}{100} = \frac{547,23 \cdot 2,2}{100} = 12,04 \text{ кг}$$

Кількість виноматеріалу, отриманого із 1000 кг винограду

$$V_{\text{вм.в}} = V_{\text{вм.зб}} - V_{\text{зб}} = 540,24 - 11,88 = 528,36 \text{ дм}^3$$

$$G_{\text{вм.в}} = G_{\text{вм.зб}} - G_{\text{зб}} = 547,23 - 12,04 = 535,2 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк..
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 - Зведений баланс розрахунків продуктів червоних сухих витриманих виноматеріалів

Приход					Витрата				
Сировина	Кількість				Продукт	Кількість			
	на 1 т	на 1500 т	на 1 т	на 1500 т		на 1 т	на 1500 т	на 1 т	на 1,5 тис т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	1500	–	–	Виноматеріал	535,2	802,8	528,4	792540
Сусло	–	–	600	90000	Ребежі	71,3	107	–	–
					Відходи:				
					некондиційний виноград	50	75	–	–
					вичавки	172	258	–	–
					дріжджова гуща	47,5	71,25	47,5	7125
					гребені	38	57	–	–
					Втрати:				
					Гребеневі-докремлення	4	6	–	–
					бродіння	5,45	8,18	–	–
					відділення виноматеріалу	2,25	3,38	–	–
					пресування	0,6	0,9	–	–
					доброджування	1,6	2,4	1,44	216
					втрати із СО ₂	54,16	81,24	–	–
					контракція	–	–	5,1	765
					зняття із дріжджів	4,8	7,13	4,75	712,5
					заповнення бочок	0,77	1,16	0,76	114
					витримка	12,04	18,06	11,88	1782
<i>Всього...</i>	1000	1500	600	90000	<i>Усього...</i>	999,67	1499,5	599,8	89970

4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

При виробництві червоних сухих витриманих вин передбачено використання таких допоміжних матеріалів: метабісульфіт, CO₂, активні сухі дріжджі Zymaflore Fx10, ферментний препарат Lafase he Grand Cru, азотне живлення Nutristart, культуру яблучно-молочних бактерій Lactoenos 450 Preac

Витрата діоксиду сірки в технологічному циклі становить 120 мг (0,12 г) діоксиду сірки на 1 дм³ виноматеріалу враховуючи, що 1г метабісульфіту містить 64% SO₂. Розраховують:

$$M_{SO_2} = \frac{908,2 \cdot 1500 \cdot 75 \cdot 0,64}{1000000} = 65,4 \text{ кг}$$

– друга стадія – сульфитування виноматеріалу, під час витримки після яблучно-молочного бродіння. Розраховують:

$$M_{SO_2} = \frac{550,8 \cdot 1500 \cdot 30 \cdot 0,64}{1000000} = 15,9 \text{ кг}$$

Загальна кількість метабісульфіту натрію:

$$M_{SO_2_заг} = 65,4 + 15,9 = 81,3 \text{ кг}$$

Кількість активних сухих дріжджів розраховуємо, враховуючи, дозування 25г сухих дріжджів на 100дм³ м'язги :

$$M_{АСД} = \frac{908,2 \cdot 1500 \cdot 25}{100000} = 340,6 \text{ кг}$$

Витрата ФП становить 3-5 г на 100 кг винограду, відповідно на 1 т винограду необхідно 30-50 г ферментного препарату.

Витрата азотного живлення становить 0,3 - 0,4 г на 1 дм³ сусла, що бродить, відповідно на 600 дм³ необхідно 180 - 240 г азотного живлення.

Розраховуємо кількість азотного живлення, враховуючи дозування 0.3 г на 1 дм³ м'язги:

$$M_{азот} = \frac{908,2 \cdot 1500 \cdot 0,3}{100000} = 4,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість ферментного препарату з урахуванням дозування 4г на 100 дм³:

$$M_{ФП} = \frac{908,2 \cdot 1500 \cdot 4}{100000} = 54,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість пакетів культури молочно-кислих бактерій, з урахуванням дозування 1 пакет на 2500 дм³:

$$P_{ЯМБ} = \frac{550,8 \cdot 1500}{2500} = 331 \text{ пакет}$$

Витрати допоміжних матеріалів наведені в таблиці 4.2

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

Таблиця 4.2 – Витрати допоміжних матеріалів

Назва матеріалу	Витрати
Метабісульфіт натрію	81,3 кг
Активні сухі дріжджі Zymaflore FX10	340,6 кг
Ферментний препарат Lafase he Grand Cru	54,5 кг
Азотне живлення Nutristart	408,7 кг
Культура молочно-кислих бактерій Lactoenos 450 Preac	331 пакет

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

5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Дані для розрахунків обладнання:

Потужність цеху переробки винограду — 1.5 тис. т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства — 30 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 10 год. за добу.

В процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання періодичної дії.

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу, $1500 : 30 = 50$ т, а за годину складе $50 : 10 = 5$ т.

Підбір технологічного устаткування виноробних підприємств базується на продуктовому розрахунку.

Виноград на підприємство прибуває автотранспортом, звідки вміст ящиків вручну вивантажують на сортувальний вібруючий стіл СЕР snc продуктивністю 3-25 т/год. Враховуючи, що кількість винограду на годину становить 5т, достатньо буде 1 вібруючого стола.

За допомогою транспортера виноград надходить в гребеневідокремлювач Diemme Mondial 1. Продуктивність якого 13-16 т винограду за годину. Необхідну кількість дробарок-гребеневідокремлювачів Diemme Mondial 1 для переробки 50 т винограду за добу розраховують за формулою 4.1

$$N_d = \frac{aQ}{W\tau\gamma} \text{ шт}$$

де N — необхідна кількість апаратів, машин, резервуарів, шт.; a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку (але не менше 1,4); Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, т; W — потужність обладнання, т/год.; τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.; γ — коефіцієнт використання обладнання;

$$N_d = \frac{1,4 \cdot 75}{30 \cdot 10 \cdot 0,7} = 1 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість резервуарів для бродіння м'язги Коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9). Вихід м'язги із 1т винограду – 908,2 кг. Тривалість бродіння – 10 діб (240 год.). $K_{об} = 3$;

$$Q_1 = 1500 \cdot 908,2 = 1362300 \text{ кг}$$

Для бродіння приймаємо дубові вініфікатори «Taransaud» ємністю 2000 дал.

$$X_c = \frac{1362300}{20000 \cdot 3 \cdot 0,75} = 30 \text{ шт.}$$

Також визначаємо кількість резервуарів для доброджування ємністю 2430 дал. Коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9). Вихід виноматеріалу 1т винограду – 60 дал. Тривалість освітлення (зберігання) – 2 доби (24 год.). $K_{об} = 30$; $Q_1 = 1500 \cdot 60 = 90000 \text{ кг.}$:

$$X_p = \frac{90000}{2430 \times 15 \times 0,9} = 3 \text{ шт.}$$

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк. 39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо кількість бочок Taransaud на витримку ємністю 22,5 дал. Коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9). Кількість виноматеріалу із 1 т винограду, що надходить на витримку – 54 дал. Тривалість витримки – 365 діб. $K_{об} = 1$;

$$Q_1 = 1500 \cdot 54 = 81000 \text{ дал.}$$

$$X_{б} = \frac{81000}{22,5 \cdot 1 \cdot 0,9} = 4000 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість насосів. Для перекачування м'язги приймаємо насос Puleo моделі PRS продуктивність його 10 – 30 м³/год. Розраховуємо за формулою:

$$X(PRS) = \frac{a \cdot Q}{W \cdot \tau \cdot \gamma} = \frac{1,4 \cdot 80}{20 \cdot 10 \cdot 0,8} = 0,7 = 1 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість пресів. Кількість збідненої м'язги для пресування на добу $Q = 1362300 / 30 = 45410$ кг, $Z = 2$ год, $V = 9000$, тоді кількість пресів буде дорівнювати:

$$X(\text{МП}) = \frac{a \cdot Q \cdot Z}{V \cdot \tau \cdot \gamma \cdot n} = \frac{1,4 \cdot 45410 \cdot 2}{9000 \cdot 10 \cdot 0,7 \cdot 1} = 2 \text{ шт}$$

Кількість стрічкових транспортерів 2 шт.

Кількість резервуарів для приготування розчину АСД 1шт.

Кількість піжорів 1 шт.

Кількість насосів для м'язги 2 шт.

					Розрахунки та підбір технологічного обладнання	Арк..
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 – Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№	№	№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Сортувальний вібрувальний стіл	1	Продуктивність: 3-25 т/год, Габаритні розміри, мм: 3350×800×1050	0,6	10	СЕР s.n.c.
2	3	Норія	1	Габаритні розміри 500×7000	1,85	8	Puleo SpA
3	4	Гребене-відокремлювач	1	Продуктивність: 13-15 т/год, Габаритні розміри, мм: 900×1420	4,04	10	Dieleme Mondial 1
4	5	Транспортер	2	Габаритні розміри, мм: 2650×800×1450, маса – 400 кг.	1,5	8	Puleo

Закінчення таблиці 5.1

5	11	Насос перистальтичний	4	Подача 10-30 м ³ /год. Швидкість 25-70 об/хв. Діаметр усмоктувального і нагнітального патрубків 100×100 мм. Маса – 125 кг.	5.5	5	Puleo PRS 26
6	8	Ємність для активації дріжджів	1	Місткість 1 м ³ . Габаритні розміри, мм: 1520×3130.	1,2	–	Di Zio, Італія
7	6	Вініфікатор дубовий	30	Місткість 20 м ³ . Габаритні розміри, мм: 2250×5020×2010	–	–	Тип «Cuves» Фірми Taransaud
8	9	Мембранний прес	2	Габаритні розміри, мм: 5575×2254×2896	8,9	–	PEC 80 Della Toffola
9	10	Резервуар для доброджування	3	Місткість 24,3 м ³ . Габаритні розміри, мм: 1970×5050	–	–	Di Zio, Італія
10	9	Бочки типу «баррік»	4000	Місткість 225 дм ³ . Габаритні розміри, мм: 825×850	–	–	Фірма Taransaud

					<i>Розрахунки та підбір технологічного обладнання</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Високу якість продукції не можливо забезпечити без добре продуманого і суворо виконаного контролю за ходом технологічного процесу. Розвиток технології приводить до того, що з'являються нові об'єкти контролю, встановлюються додаткові кондиції на сировину і напівпродукти.

Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК) – це всебічний контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції.

Основним завданням технохімічного і мікробіологічного контролю є спостереження за технологічним процесом, тобто сувора перевірка дотримання вимог технологічних інструкцій, що діють, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилень від нормального протікання технологічного процесу, для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Технохімічний і мікробіологічний контроль 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.

Технохімічному і мікробіологічному контролю піддається сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, готова продукція.

Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції на встановлені кондиції, контроль за витратою сировини і допоміжних матеріалів, аналіз виходу, втрат і відходів, спостереження за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентаря.

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методиками, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним ознакам.

Схеми технохімічного і мікробіологічного контролю при виробництві виноматеріалів представлені в таблиці 6.1

					Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	Арк..
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1 – Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва виноматеріалів сортових червоних сухих вин [8]

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Середня проба винограду при переробці	Приймальний пункт винзаводу	Цукристість Титрована кислотність	Рефрактометричний Титрування	Не менше 170 г/дм ³ 6 – 9 г/дм ³	Кожна партія	Хімік
АСД	Дріжджанка	Стан дріжджової клітини Кількість живих дріжджових клітин	Мікроскопіювання	Активний 100-150 млн кл./см ³	Кожна партія	Хімік
Сусло, що бродить на м'яззі	Дубовий вініфікатор	Підрахунок кількості дріжджових клітин у 1 см ³ , не менше	Мікроскопіювання	80 млн. клітин	2...4 рази на добу	Мікробіолог
		Підрахунок кількості сторонньої мікрофлори	Забарвлення препарату	не допускаються	Те саме	Те саме
		Стан дріжджових клітин	Мікроскопіювання	Фактичне значення	Кожен день	Мікробіолог
		Цукристість	Метод Бертрану	Те саме	Те саме	Хімік
		Вміст спирту	Спиртомір	-«»-	-«»-	Те саме
		Температура бродіння	Термометр	25-28°С	Кожну годину	-«»-
Виноматеріал після бродіння на відстоюванні	Відстійний апарат	Масова частка цукрів	Рефрактометричний метод Ареометричний метод	Не більше 3 г/ дм ³ 9-14 % об.	Кожна партія	Хімік
		Об'ємна частка спирту	Метод нейтралізації	5-7 г/дм ³		
		Титрована кислотність	Перегонка водяною парою	Не більше 1,5 г/дм ³		
		Леткі кислоти				

Закінчення таблиці 6.1

Витримка	Дубові бочки	Смак, аромат Тривалість Наявність сторонньої мікрофлори	Органолеп- тично Мікроско- піювання	Типовий 12 місяців Фактичне значення	У кожній ємності	Технолог Хімік
----------	--------------	---	--	---	---------------------	-----------------------

					<i>Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення</i>	Арк..
						45
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Правовою основою законодавства з охорони праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також «Кодекс законів про працю» України. Закони доповнюються державними, галузевими та міжгалузевими нормативними актами про охорону праці (стандартами, правилами, нормами, положеннями, інструкціями та ін. документами) [12].

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

Для забезпечення належних умов людської праці служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- забезпечувати безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд;
- забезпечувати працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- здійснювати професійну підготовку працівників та підвищення кваліфікації з питань охорони праці, пропагандувати безпечні методи праці;
- забезпечувати оптимальні режими праці та відпочинку працівників;

За часом і характером проведення інструктажі бувають: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, щойно прийнятими на роботу (тимчасову або постійну), незалежно від їхньої освіти, стажу роботи за даною професією або положення; працівниками, які перебувають у відрядженні на підприємстві або приймають участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями або студентами навчально-виховних установ перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях і полігонах.

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

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу; студентом, учнем або вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб загальної спеціальності за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу.

					Охорона праці	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

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

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

- при введення в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці;

- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, приладів та інструментів, сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;

- при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії;

- на вимогу працівника органу державного нагляду або вищої державної чи господарської організації при виявленні недостатнього знання працівником безпечних прийомів праці і нормативних актів про охорону праці;

- при перерві в роботі виконавця робіт більше 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для інших робіт - понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників загальної спеціальності. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від обставин, що викликали необхідність його проведення [16].

Цільовий інструктаж проводять з працівниками:

- при виконанні разових робіт, не пов'язаних безпосередньо з основними роботами працівника;

- при ліквідації наслідків аварії або стихійного лиха;

- при виконанні робіт, які оформляються нарядам-допуском, письмовим дозволом або іншими документами;

- при екскурсії або організації масових заходів з учнями або вихованцями.

1. Аналіз умов праці на об'єкті

До основних технологічних операцій, що здійснюються в цеху переробки винограду є приймання винограду, подрібнення з гребневідокремленням, сульфитація та внесення розчину таніну, охолодження м'язги, пресування м'язги, освітлення сусла за допомогою флотаційної установки, перекачування сусла на різних етапах виробництва виноматеріалів, бродіння у великих нержавіючих ємностях, фільтрування дріжджових осадів.

Приймання та подрібнення винограду з гребневідокремленням пов'язано з досить високим рівнем небезпеки через вивантаження винограду з контейнерів та використання дробарок високої потужності.

Перекачування пов'язано з підвищеним рівнем небезпеки в зв'язку з експлуатацією насосного обладнання.

					Охорона праці	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Фільтрація здійснюється в умовах підвищеного тиску, але такому, що не перевищує допустимого. Його контролюють за манометром, встановленим на виході з фільтра. Сульфатація пов'язана з підвищенням в повітрі робочої зони концентрації небезпечно шкідливої речовини.

Обробка холодом проводиться теплообміннику-охолоджувачі типу «труба в трубі» та термоізованих резервуарах і пов'язана з випромінюванням холоду в навколишнє середовище.

Робота в цеху передбачає встановлення площадок для обслуговування резервуарів на великій висоті, тому повинне бути забезпечене спеціальне огороження при роботі на таких майданчиках.

Підвищені рівні шуму та вібрації створюються внаслідок роботи електродвигунів насосів та перемішувачів пристроїв, фільтрувального обладнання.

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

До обслуговування технологічного та допоміжного обладнання відділення допускаються особи старші 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 роботи з діоксидом сірки допускаються лише працівники з належним рівнем підготовки, в протигазі.

3. Мікроклімат виробничого приміщення

Загальні санітарно-гігієнічні норми розглядаються на прикладі технологічної схеми цеху підготовки білих виноматеріалів. В табл. 7.1 наведені контрольовані показники для мікроклімату у закритому виробничому приміщенні [12].

Таблиця 7.1 – Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні

Професія	Категорія робіт по	Температура на робочому місці				Відносна вологість	Швидкість руху повітря, м/с
		верхня границя		нижня границя			
		постійних	непостійних	постійних	непостійних		
Оператор обробки	П а	Холодний період року					
		23	24	17	15	75	0,3
		Теплий період року					
		27	29	18	17	65 (25°C)	0,2 – 0,4

4. Шум

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

5. 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.

6. 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 [12].

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.

Головними джерелами світла для виробничого освітлення є лампи розжарення й газорозрядні лампи різних типів. При виконанні різних операцій потрібна неоднакова кількість освітлюючих пристроїв, норми яких наведені в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Норми штучного освітлення робочих місць

Професія	Характеристика зорової роботи	Розряд зорових робіт	Підрозряд зорових робіт	Освітленість ,лм	
				Комбіноване освітлення	Загальне освітлення,лм
Оброблювач винної сировини	середньої точності	IV	в	500	150

7. Випромінювання

Для цеху виробництва білих виноматеріалів має місце лише теплове випромінювання (обробка холодом), яке враховується при нормальному

мікрокліматі. Висновки і пропозиції При проектуванні необхідно дотримуватись усіх правил і вимог для забезпечення безпечної роботи працюючих. Необхідно передбачити межі шумозаглушення і звукоізоляції. Приміщення, у яких розміщається устаткування з підвищеним рівнем шуму і вібрацій, повинні бути ізольовані й обладнані пристроями проти шуму і вібрацій. З метою попередження пожежі необхідно використовувати устаткування, що відповідає даному приміщенню, категорії вибухопожежобезпеки.

Для дотримання умов праці необхідно забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи.

При роботі на великих висотах потрібно забезпечити огороження обслуговуючих площадок та сходів.

Для забезпечення сприятливих умов праці на підприємстві організовано служба охорони праці, яка безпосередньо підпорядкована головному інженерові підприємства з охорони праці.

Для кожного робочого місця розроблено інструкції з охорони праці, проводяться інструктажі персоналу з питань охорони праці. Регулярно перевіряють знання вимог правил з охорони праці та виробничих інструкцій.

					<i>Охорона праці</i>	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі було застосовано класичну технологію переробки винограду для виробництва червоних сухих витриманих вин із використанням сучасного обладнання.

Обрано сорти винограду Сапераві, Каберне Совіньйон та Мерло, які після витримки набувають гармонійних органолептичних властивостей. Кожен сорт має свої домінуючі ноти. Мерло – це ноти червоних ягід (малина, вишня, порічки), чорної черешні, ожини, шоколаду. Каберне Совіньйон – ноти чорних ягід (смородина, слива, черешня), червоного болгарського перцю, приправ для випічки. Сапераві – ноти вишні, чорносливу, чорної смородини, шовковиці. Після витримки у дубі протягом 12 місяців усі сортові особливості будуть пом'якшені, більш помітними стануть тони ванілі, прянощів, шоколаду та кави.

Обрані технологічні рішення, а саме використання АСД Zymaflore FX10 (Laffort), ферментного препарату Lafase he Grand Cru, азотного живлення Nutristart дозволить отримати повнотілі, сухі виноматеріали із яскраво вираженими сортовими особливостями.

При переробці велику увагу слід приділяти деталям, зокрема якісному сортуванню винограду та перекачуванню суслу на усіх стадіях виробництва. Ручний збір та сортування винограду попередить потрапляння на бродіння некондиційних ягід, які можуть спровокувати неприємні тони у готовому вині або й навіть хвороби. Це у свою чергу вимагатиме більших затрат для їх виправлення.

Сусло та виноматеріал повинні переміщуватись якомога спокійніше, без ривків та контакту із повітрям, тому прийнято рішення замінити звичні сьогодні відцентрові насоси на перистальтичні. Вони делікатно транспортують сусло та виноматеріал. Бродіння у дубових вініфікаторах, ручне зрошення та автоматизований піжаж в кінцевому результаті дозволяє отримати округлі вина із гладкими танінами.

Розроблена схема переробки винограду та витримки виноматеріалу дозволяє мінімізувати негативні фактори впливу на якість готового вина.

					Загальні висновки	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підруч. / Київ: Центр навч. л-ри, 2003. 592 с
2. Виноград. Все о винограде: веб-сайт. URL: <http://vinograd.info> (дата звернення 14.11.2021).
3. Виноделие. Вино: веб-сайт. URL: <http://eniw.ru/category/winemaking> (дата звернення 13.11.2021).
4. ДСТУ 2366-94 Виноград свіжий технічний. Технічні умови. [Чинний від 1995-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 16 с
5. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
6. ДСТУ 4396:2005 Виноматеріали виноградної для закладки на витримку. Загальні технічні умови. Зміна № 2. [Чинний від 2020-08-20] Київ: Держстандарт України, 2020. 18 с.
7. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2012. 68 с. (№ 8116)
8. Дипломне проектування: Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» на пряму підготовки 6.0951701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.С. Мелетьєв, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2010. 53 с.
9. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
10. Про виноград та винградне вино: Закон України від 16 червня 2005 р. № 3043-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 37. с. 373. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2662-15#Text>
11. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 22 липня 2014 р. № 1602-VII. Відомості Верховної Ради України. 2014. № 41-42. С. 2024. Дата оновлення: 20.01.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр/ed20180120>
12. Про охорону праці: Закон України від 14 серпня 2021 р. № 2694-XII. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст. 668 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
13. Технологія вина [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури	Арк..
						52

технології» денної і заочної форм навчання / уклад. І.М. Бабич, М.В. Білько, А.М. Куц. Київ: НУХТ, 2017. 96 с. (№ 64.45)

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

15. Laffort. веб-сайт. URL: <https://laffort.com/en/products/nutrirstart/> (дата звернення 10.03.2022).

16. Puleo. Products. Selecto. веб-сайт. URL: <https://www.puleoitalia.com/en/products/conveyor-for-grape-selection-and-elevator-belt/selecto/> (дата звернення 06.03.2022).

17. Puleo. Products. веб-сайт. URL: <https://www.puleoitalia.com/en/products/peristaltic-pumps/pump/> (дата звернення 06.03.2022).

18. Puleo. Products. веб-сайт. URL: <https://www.puleoitalia.com/en/products/vibratory-sorting-table/vibra/> (дата звернення 06.03.2022).

19. Wine barrels and tanks. веб-сайт. URL: <https://www.taransaud.com/en/products/wine-barrels-and-tanks/> (дата звернення 06.03.2022).

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

Додаток А

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2022

10. Особливості переробки винограду

Ольга Вітківська, Ірина Бабич, Микола Бондар
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Для виробництва якісних вин, необхідно велику увагу приділяти переробці винограду, у даній роботі запропоновано сучасне обладнання, що може використовуватись на стадії переробки винограду.

Матеріали та методи. Особливу увагу необхідно приділити сортуванню винограду, який надходить на переробку. Для цього у цеху переробки винограду запропоновано встановити вібростіл, для ручного відбору некондиційних ягід. Лише після сортування від сухих, пошкоджених, гнилих гроно винограду можна відправляти на гребневідокремлення.

Після відділення ягід від гроно рекомендується відсортувати усі залишки листя, гребнів, пошкоджених та недозрілих ягід, сторонніх предметів на *оптичному сортувальному у апараті*. Виноград, розподіляється по вібрострічці, оптичний датчик виявляє різноманітні дефекти та видаляє їх струменем повітря.

Перекачування суслу теж важливий процес, який впливає на якість вина. При виробництві вин широко поширені відцентрові насоси. Ними користуються на усіх стадіях виробництва. Відцентрові насоси працюють шляхом обертання крильчатки в спіральному корпусі, який переміщує рідину з зони низького тиску в центрі крильчатки в зону високого тиску на краю робочого колеса. Альтернативою їм є перистальтичні насоси.

Результати. *Перистальтичні насоси* працюють за рахунок обертання лопатевого валу, який поступово стискає м'яку трубку заповнену рідиною, тим самим виштовхуючи рідину з насоса на стороні високого тиску корпусу (рис.1). Особливості перистальтичних насосів:

- Точність дозування продукту;
- Висока потужність самовсмоктування;
- Точність дозування продукту завдяки наявності інвертора, що дозволяє плавно регулювати швидкість потоку;
- Неушкоджена передача продукту;
- Можливість транспортування різноманітних продуктів із зваженми твердими частинками (сусло із м'язгою);
- Відсутність контакту між транспортованим продуктом та механічними частинами.

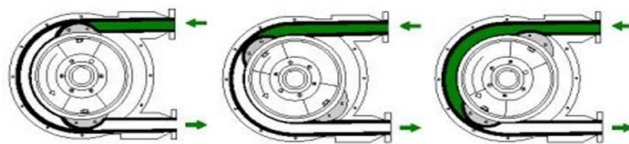


Рис. 1. Схема перистальтичного насосу

Ці насоси також можуть без проблем працювати із суслим з м'язгою. Проте їх вартість більша у порівнянні із відцентровим насосом.

Висновки. Перистальтичний насос ідеально підходить і відповідають усім вимогам перекачування сусла і вина, вони прості, реверсивні, легко миються і дуже дбайливо ставляться до рідини, що перекачується. Це об'ємні насоси прямого витіснення, які є самовсмоктуючими і можуть забезпечувати вищі швидкості потоку. Швидкість потоку може бути легко змінена і легкі в обслуговуванні.

Література

<https://www.inprominox.com/uk/nasosne-obladnannya/perystaltychni-nasosy>.