

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему **«Вивчення доцільності застосування ферментних препаратів у
технології виробництва червоних столових сухих вин ВАТ «Одеський
завод класичних вин»**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНАХТ)

Здобувач Соловей А.С.

(прізвище, ініціали)

2 курсу _____ групи

Керівник доц. Ходаков О.Л.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти:

_____ (посада, прізвище та ініціали)

_____ (посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 14.12 2023р., протокол № 6

Завідувачка кафедри ТВтаСА

(назва кафедри)

(підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(назва ЗВО)

Факультет	ТВтаТБ
Кафедра	ТВтаСА
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	Технології продуктів бродіння та виноробства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

« ____ » _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соловей А.С.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Вивчення доцільності застосування ферментних препаратів у технології виробництва червоних столових сухих вин ВАТ «Одеський завод класичних вин»

Керівник проекту (роботи) Ходаков О.Л., Афанасьєва Т.М.

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від " 09 " 10 2023 року № 584-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент продукції, що виробляється (у %):

Білі столові сортові виноматеріали – 25%; виноматеріали для білих столових напівсухих вин – 20%; червоні столові сортові виноматеріали – 30%; виноматеріали для червоних столових напівсолодких вин – 17%; червоні десертні виноматеріали – 8% Обсяг переробки 5600 т.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Вступ Розділ 1. Науково-дослідна частина 1.1. Аналіз науково-технічної літератури 1.2.

Об'єкт, предмет, методи дослідження, наукова новизна та методологія досліджень 1.3.

Результати досліджень. Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування. Розділ 3. Технологічна

частина. 3.1 Обґрунтування асортименту виробляємої продукції. 3.2. Графік переробки

винограду. 3.3. Перелік і технологічні характеристики технологічного обладнання

підприємства. 3.4. Технологічні схеми приготування виноматеріалів. 3.5. Розрахунок

продуктів. Розділ 4. Охорона праці. Розділ 5. Техніко-економічні показники.

Загальні висновки. Література

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Лист 1 – Ген. план;
Лист 2 – Цех переробки винограду. План; Лист 3 – Відстойно-бродильний цех. План; Лист 4
– Апаратурно-технологічна схема виробництва виноматеріалу

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
<i>Економічна частина</i>			

7. Дата видачі

завдання _____ 09.10.2022 _____

Керівник _____

Завдання прийняв до виконання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Обґрунтування теми, формулювання мети кваліфікаційної роботи магістра	09.22	
2.	Задачі досліджень. Об'єкти та методи досліджень	10.22	
3.	Виконання експериментальних досліджень	11.22-03.2023	
4.	Обробка результатів досліджень	04.23-06.23	
5.	Технологічна частина	07.23-09.23	
6.	Економічні розрахунки	10.23	
7.	Анотація	11.23	
8.	Охорона праці та цивільний захист	12.23	
9.	Здача роботи на захист	12.23	

Здобувач-дипломник _____
(підпис)

Соловей А.С.
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ходаков О.Л.
(прізвище, ім'я, по батькові)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____
ПІБ Підпис

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу

на тему: «Вивчення доцільності застосування ферментних препаратів у технології виробництва червоних столових сухих вин в умовах ВАТ «Одеський завод класичних вин»

Автор – Соловей А.С.

Керівник – к.т.н., доц. кафедри ТВ та СА Ходаков О.Л.

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Кафедра – технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми

Червоні столові вина користуються заслуженою популярністю на ринку завдяки своєму насиченому кольору, неперевершеному букету, різноманітності смакових тонів та особливою цінністю з точки зору фізіологічного впливу природних антиоксидантів на організм людини. Ароматичні та смакові особливості, характер та вміст фенольних й фарбувальних речовин червоних столових вин залежать як від сорту винограду, що використовується, також і від технологічних режимів виробництва. У зв'язку з цим дана робота спрямована на вивчення впливу використання різних ферментних препаратів на якість червоних вин з різних сортів винограду з метою вибору науково-обґрунтованої технології виробництва виноматеріалів для якісних червоних столових вин в умовах підприємства ВАТ «Одеський завод класичних вин». В умовах жорсткої конкуренції за ринок науково обґрунтований підхід до вибору оптимальної технології виробництва червоних столових вин є досить актуальним.

Мета роботи

Головною метою роботи є поліпшення якості червоних столових виноматеріалів завдяки дослідженню впливу використання різних ферментних препаратів та режимів переробки винограду в умовах півдня Одеської області (ВАТ «Шампань України»).

Практичне значення отриманих результатів

Впровадження нової технологічної схеми виробництва червоних столових виноматеріалів дозволить покращити якість вин даного типу, що збільшить їх цінність для споживачів і дозволить отримати додатковий прибуток.

Структура роботи

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка включає анотацію, вступ, науково-дослідну частину, технологічну частину, а також розділи що присвячені питанням характеристики технологічних об'єктів підприємства, охорони праці та техніко-економічним показникам; має висновки і рекомендації та список джерел літератури.

Графічна частина проекту

Графічна частина проекту виконана в програмі AutoCAD. Вона представлена на 4 аркушах формату А1: генплан вин заводу, плани та розрізи головного виробничого цеху, апаратурно-технологічні схеми.

Обсяг роботи

Пояснювальна записка має 102 сторінок, графічна частина – 4 аркушів.

Висновки

Результати кваліфікаційної роботи дозволяють рекомендувати збільшення випуску червоних столових вин з використанням екзогенного ферментативного каталізу на підприємстві ТОВ «Одеський завод класичних вин». Для цього планується додатково встановити 9 вініфікаторів РІМ та один насос для ферментів DLX PH-RX-CL/M.

Економічна доцільність заходів підтверджується відповідними техніко-економічними розрахунками, що свідчать, що необхідні витрати будуть окуплені за нормативний термін – 3,5 року

					<i>КРМ.ТВтаСА.1.584-03.1.2</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Соловей А.М.</i>			Вивчення доцільності застосування ферментних препаратів у технології виробництва червоних столових сухих вин в умовах ВАТ «Одеський завод класичних вин»	<i>Лім.</i>	<i>Ліст</i>	<i>Лістів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Ходаков О.Л</i>					3	102
<i>Реценз.</i>						ОНТУ		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>		<i>Ткаченко О.Б.</i>						

ANNOTATION

for the graduation project

Theme: Study of the expediency of using enzyme preparations in the production technology of dry red table wines in the conditions of OJSC "Odesa Factory of Classic Wines"

Author - Solovey A.S.

Head - Ph.D, Assoc. Department of Wine Technology and Sensory Analysis Khodakov O.L.
Specialty 181 "Food Technologies"

Department - Wine Technology and Sensory Analysis

Relevance of the theme

Red table wines enjoy well-deserved popularity on the market due to their rich color, unparalleled bouquet, variety of taste tones and special value from the point of view of the physiological effect of natural antioxidants on the human body. Aromatic and taste features, nature and content of phenolic and coloring substances of red table wines depend both on the grape variety used and on the technological modes of production. In this regard, this work is aimed at studying the influence of the use of various enzyme preparations and modes of grape processing in order to choose a scientifically based technology for the production of wine materials for high-quality red table wines in the conditions of the Odesa Factory of Classic Wines. In the conditions of fierce competition for the market, a scientifically based approach to choosing the optimal technology for the production of red table wines is quite relevant..

The purpose of the work

The main goal of the work is to improve the quality of red table wine materials thanks to the study of the influence of the use of various enzyme preparations and modes of grape processing in the conditions of the south of Odesa region (JSC "Champagne of Ukraine").

Work structure

The qualification work consists of an explanatory note, which includes an abstract, an introduction, a research part, a technological part, as well as sections devoted to the characteristics of the enterprise's technological facilities, labor protection, and technical and economic indicators; has conclusions and recommendations and a list of literature sources.

Graphic part of the project

The graphic part of the project is made in AutoCAD. It is presented on 4 sheets of A1 format: general plan of the wine plant, plans and sections of the main production workshop, equipment and technological diagrams.

Workload

The explanatory note has 102 pages, the graphic part - 4 sheets.

Conclusions

The results of the qualification work make it possible to recommend an increase in the production of red table wines using exogenous enzymatic catalysis at the Odesa Classic Wine Factory LLC. For this, it is planned to additionally install 9 PIM vinifiers and one DLX PH-RX-CL/M enzyme pump.

The economic expediency of the measures is confirmed by appropriate technical and economic calculations, which indicate that the necessary costs will be repaid within the standard period of 3.5 years.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Науково-дослідна частина	8
1.1. Аналіз науково-технічної літератури	8
1.2. Об'єкт, предмет, методи дослідження, наукова новизна та методологія досліджень	26
1.3. Результати досліджень	31
Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування	39
Розділ 3. Технологічна частина	43
3.1 Обґрунтування асортименту вироблюваної продукції	43
3.2. Графік переробки винограду	44
3.3. Перелік і технологічні характеристики технологічного обладнання підприємства	45
3.4. Технологічні схеми приготування виноматеріалів.....	51
3.5. Розрахунок продуктів	65
Розділ 4. Охорона праці	85
Розділ 5. Техніко-економічні показники	93
Загальні висновки	97
Література	99

Вступ

Однією з найважливіших проблем виноробства є отримання високоякісної, екологічно безпечної продукції, що надає позитивний вплив на організм людини. Крім того, сучасні технології повинні забезпечувати її конкурентоспроможність та різноманітність асортименту.

Неодмінна умова завоювання ринку – стабільно висока якість столових вин, конкурентні роздрібні ціни та достатні обсяги їхнього виробництва.

Складні біохімічні процеси ферментування перетворюють мезгу та виноградне сусло на вино, впливають на його якість, змінюють кислотність, трансформують аромат.

Ферменти вина представлені ферментними компонентами виноградної рослини, дріжджів та ферментних препаратів. Найбільш важливі в технологічному відношенні ферменти винограду відносяться до класів оксидоредуктаз (о-дифенолоксидаза, аскорбатоксидаза, пероксидаза, каталаза) та гідролаз (інвертаза, полігалактураназа, пектинестераза, протеїназа, ендо-бета-1,4-глюканаза). У процесах освітлення та бродіння сусла знижується активність ендогенних ферментів винограду, пов'язана з їх інактивацією під дією окислених форм фенольних сполук, сірчистої кислоти та етанолу, виведенням зі сфери ензиматичних реакцій обклеювальними речовинами, сорбцією на поверхні дріжджових клітин.

Сучасні промислові екзогенні ферментні препарати, що використовуються для інтенсифікації технологічних процесів, багатоконпонентні та містять, крім пектиназ, протеїнази, целюлази та геміцелюлази.

Ферментні препарати – високоактивні каталізатори різних біохімічних процесів. Застосування ферментних препаратів на стадії переробки винограду дозволяє інтенсифікувати процеси екстракції зі шкірки виноградної ягоди фенольних речовин та компонентів аромату, що дуже суттєво у виробництві червоних вин.

Застосування в технології ферментних препаратів спрямованої дії, активних сухих дріжджів, допоміжних препаратів, що дозволяють покращити якість обробок виноматеріалів, прискорює процес виробництва та знижує економічні та сировинні витрати. Розрізняють ферментні препарати тваринного, рослинного та мікробного походження. За обсягом і асортиментом серед ферментних препаратів, що випускаються, домінують препарати, отримані шляхом мікробіологічного синтезу. Технологія їх виробництва ґрунтується на культивуванні спеціально відібраних штамів мікроорганізмів (активні продуценти ферментів) з подальшим виділенням препаратів.

До найважливіших компонентів хімічного складу червоних вин, відповідальних за формування кольору та повноту смаку, відносяться фенольні та барвники.

Мета наших досліджень, які проводяться в умовах Одеського регіону, – вивчення впливу конкретних ферментних препаратів для червоного виноробства компанії «Енартіс ЗІМ» на формування якості та фенольно-пігментного комплексу червоних вин.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Огляд існуючих технологічних прийомів вініфікації столових червоних він

Зростаючий інтерес до червоних вин, особливо столових, в порівнянні з білими, не випадковий. У них міститься більше природних антиоксидантів, що володіють антиканцерогенними, антиалергенними і протизапальними властивостями, що забезпечують профілактику багатьох захворювань. Все це визначає високу значимість червоних вин в раціоні харчування людини. Зважаючи на наявність різних способів виробництва столових сухих червоних вин, вибір оптимальних умов вініфікації з метою отримання вин високої якості є актуальним завданням. Дослідження у цьому напрямі проводили вчені Ф. П'єва, Šarounová D., Гонтарєва О.Н., Агєєва Н.М., Гугучкіна Т.І. та ін. [1-11].

Вініфікація – процес перетворення винограду на вино, який може відбуватися різними способами. Для червоних вин використовується наступний спосіб: сушло залишається на м'яззі протягом усього процесу ферментації, через що вино набуває кольору, абсорбує дубильні та інші речовини. Цей процес отримав назву мацерація. Іноді рідина відділяється від вичавок (шкірки, насіння і м'якоті) перед тим, як ферментація закінчена.

Згідно ТІ, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості, червоної столові сухі вина виробляють із червоних сортів винограду, після подріблення, сульфитації переробку мезги ведуть з однією з трьох технологічних схем:

- 1 Бродіння мезги.
- 2 Нагрівання мезги із подальшим зброджуванням сусла за «білим» способом»
- 3 Екстрагування фенольних речовин збродженими виноматеріалами.

Сучасні технології виробництва червоних вин передбачають виконання технологічних операцій, що стимулюють перехід забарвлюючих речовин з

шкірки винограду в рідку фракцію, тобто в виноградне сусло. Ці операції засновані на:

- тривалому настоюванню на меззі при температурі від 16 до 50-55 °С;
- значному пошкодженню шкірки винограду шляхом її подрібнення, в зв'язку з цим у виробництві червоних вин краще використовувати дробарки відцентрового типу;
- зброджуванню мезги при температурі не вище 30 °С і подальшому її пресуванню;
- ферментації мезги із застосуванням ферментних препаратів, що володіють високою пектолітичною і протеолітичною здатністю, руйнують комплексні сполуки виноградної шкірки;
- термічної або вуглекислотної мацерації винограду або мезги, спрямованої на пошкодження цитоплазматичних мембран, які, будучи напівпроникними, перешкоджають виходу з клітки розчинених у соці забарвлюючих речовин;
- фізико-хімічних прийомів, наприклад електричної, електромагнітної, лазерної, ультразвукової обробки, які сприяють вільному витіканню клітинного соку назовні і полегшують наступне пресування.

При цьому кожна з перерахованих операцій повинна поєднуватися з ретельним перемішуванням середовища.

Червоні сухі вина готують за класичною технологією бродіння сусла на м'яззі, методом вуглекислотної мацерації і шляхом нагрівання мезги.

Успіх проведення класичного бродіння сусла залежить від дотримання потрібної температури бродіння, техніки перемішування м'язги і способу відділення одержуваного виноматеріалу від мезги. Комбінована обробка мезги з екстрагуванням забарвлюючих речовин в процесі її підброджування дозволяє отримати сильно забарвлене сусло, яке після зброджування забезпечує отримання типових червоних виноматеріалів високої якості.

Для досягнення необхідної якості червоних вин в виноробстві застосовують такі технологічні прийоми, як нагрівання мезги до 45-50 °С і її обробку ферментними препаратами.

У першому випадку, за рахунок підвищених температур збільшується швидкість дифузії барвників, у другому – посилюються процеси екстракції, пресування, збільшується вихід суслу. Недостатнє перемішування призводить до отримання слабо забарвлених виноматеріалів, а при відкритому бродінні з плаваючою «шапкою» – до накопичення оцтової кислоти в верхніх шарах мезги. Занадто інтенсивне і тривале перемішування мезги за допомогою високопродуктивних насосів тягне за собою подрібнення твердої фракції і перенасичення вина фенольними речовинами, втрату сортового аромату. Перемішування мезги має бути м'яким, не руйнувати тверді частинки ягоди. У цьому сенсі автоматичне вуглекислотне самоперемішування бродіння мезги в вініфікаторі є ідеальним. Перемішування стиснутим повітрям заборонено. Додавання смакових якостей червоного сухого вина залежить від тривалості контакту суслу з мезгою.

У виробництві червоних столових вин важливе значення має вибір способу і тривалості мацерації (настоюванні на меззі). Існують різні типи мацерації: вуглекислотна мацерація, термомацерація, холодна мацерація суслу із застосуванням «сухого льоду» і рідкого азоту, мацерація із застосуванням пектолітичних ферментних препаратів і танінів.

Вуглекислотна мацерація – це спосіб проведення бродіння в атмосфері вуглекислоти. Суть методу полягає в тому, що в резервуари завантажують цілі неушкоджені грона винограду і закривають їх, наповнюючи діоксидом вуглецю до мінімального надлишкового тиску. В умовах вуглекислотного анаеробіозу відбувається внутрішньоклітинне бродіння соку цілих ягід під дією власних рослинних ферментних систем. Одночасно ягоди виноградних грон нижнього шару роздавлюються з утворенням соку, який підлягає звичайному спиртовому бродінню на природній дріжджовій мікрофлорі або під дією чистих культур дріжджів. Утворюється насичена вуглекислотою атмосфера, в якій і

відбувається вуглекислотна мацерація. Поступово в спиртове бродіння втягується вся маса завантажених грон винограду.

Отримане високоякісне сушло доброджують в звичайних умовах і купажують з самопливом. Червоні сухі вина, отримані методом вуглекислотної мацерації, характеризуються яскравим рубіновим кольором, оригінальним ароматом з різними відтінками і якісно перевершують виноматеріали, отримані за традиційною технологією. Недоліком цього методу є значна тривалість процесу спиртового бродіння, необхідність контролю концентрації діоксиду вуглецю в бродильних ємностях.

Для стабілізації кольору червоних вин дозволяється в окремих випадках додавати рослинні камеді, які оберігають колоїдну фракцію фарбувальних речовин антоціанів від коагуляції, а також танін, що перешкоджає випаданню антоціанів.

Для мікробіологічної стабілізації червоних вин використовують такі способи: стерильний і гарячий розлив, хімічні консерванти, пастеризація, фільтрація і центрифугування, обробка холодом. Крім того, виноматеріали обробляються проти різних видів помутнінь: біохімічних, металевих, білкових, оборотних колоїдних. Для цих операцій використовують суміш стабілізуючих матеріалів, що випускаються у вигляді порошку, гранул, таблеток, золю або гелю. Подальший період в житті вина – його дозрівання, відбувається при відсутності доступу кисню повітря. В цей час в винах розвиваються органолептичні якості і формується стабільність переважно за рахунок процесів самостабілізації. Цей період часу характеризується поряд з окисно-відновними процесами реакціями етерифікації, розпаду, конденсації; фізичними (екстракція, випаровування), біохімічними, фізико-хімічними (полімеризація, утворення і виділення колоїдних і кристалічних опадів) процесами.

Після досягнення необхідного ступеня витримки вино можна купажувати і готувати до розливу в пляшки. Підготовка до розливу триває кілька місяців і, щоб уникнути випадання осаду в пляшці, протягом приблизно року включає в себе стабілізацію вина і його освітлення. При остаточній фільтрації червоних

вин зазвичай використовують діатомітові і мембранні фільтри, роль яких полягає у видаленні з вина бактерій і дріжджів. Альтернативою служить застосування пластинчастих фільтрів, так як червоні вина вважаються менш схильними до бактеріальної псування, оскільки зазвичай вони піддаються яблучно-молочному бродінню.

Оцінка особливостей впливу інтенсифікації методів вініфікації на формування якості червоних вин є актуальним завданням галузі і вимагає ретельного вивчення питання, а також пошуку і впровадження нових інноваційних прийомів [12,13].

В останні роки розроблені нові ферментативні композиції, що сприяють насиченню мезги, сула або виноматеріалу фенольними речовинами, що володіють пектолітичною, протеолітичною і 3-глюконазною активностями.

1.1.2. Використання ферментних препаратів у виноробній промисловості

Головними умовами створення конкурентоздатної винопродукції є постійне підвищення її якості відповідно до запитів споживачів, безперервне вдосконалення технології, і, як наслідок, поліпшення економічних показників виробництва. Одним із перспективних і економічно вигідних технологічних прийомів, що дозволяють прискорити процеси виробництва вин і впливати на якість готової продукції, є застосування ферментних препаратів.

Вітчизняна ферментна промисловість знаходиться у стадії становлення, проте, провідними біотехнологічними фірмами Європи розроблені і випускаються ферментні препарати нового покоління, які в широкому асортименті надходять на ринок України.

Очевидно, що найважливішим чинником успішного і раціонального використання екзогенного каталізу у виноробстві є правильний вибір ферментних препаратів залежно від задач ферментації об'єктів виноградопереробляючої промисловості. Фундаментальними дослідженнями в цій області є роботи Датунашвілі О.М. , Єжова В.М. , Гержикової В.Г.[14-16] та

ін. Авторами розроблені наукові основи виробництва виноградних вин із використанням ендogenous каталізу.

Прийнята у вітчизняному виноробстві характеристика ферментних препаратів по їх загальній пектолітичній активності не дає повного уявлення про їх склад і можливу технологічну ефективність. Імпортні ферментні препарати, що поступають на ринок України, супроводжуються рядом біохімічних і технологічних характеристик: область застосування, перелік ферментів, що входять до складу ферментного препарату, інформацію щодо основної та побічної активностей, доза ферментних препаратів залежно від стадій технологічного процесу, на яких вони використовуються. Фірмавиробник дає, як правило, рекомендації щодо використання препаратів при переробці винограду білих або червоних сортів.

Метою застосування препаратів є екстракція барвних і ароматоутворюючих компонентів із твердих частин винограду, гідролізу біополімерних комплексів суслу і виноматеріалів, освітлення суслу або виноматеріалів, їх стабілізація до помутнів фізико-хімічного характеру. Слід зазначити, що імпортні ферментні препарати призначені, в основному, для використання в столовому виноробстві.

Найбільший інтерес представляють ферментні препарати, до складу яких входять ферменти, здатні гідролізувати високомолекулярні сполуки винограду, полегшуючи тим самим дифузійні процеси, що призводить до прискорення освітлення суслу та пресування мезги.

Для інтенсифікації процесів екстрагування в мезгу вносять пектолітичні ферментні препарати, що містять пектинестеразу та полігалактураназу, які розщеплюють пектин виноградного суслу на легкорозчинну моногалактуранову кислоту і інші сполуки. Розщеплення ферментами пектинів дозволяє зруйнувати колоїдні системи, обумовлюючи стійкі, труднорозчинні помутнення вин [17,18]. В'язкість суслу внаслідок розщеплення пектину зменшується і поліпшується швидкість фільтрації. Загальне збільшення виходу суслу в результаті дії пектолітичних ферментних препаратів складає від 2 до 15% [19].

До складу ряду ферментних препаратів, представлених на ринку України, входять глікозидази. Роль даного ферменту у виноробстві достатньо значна, і не тільки тому, що в результаті дії глікозидаз (особливо β -глікозидази) відбувається вивільнення глюкози і білкових речовин необхідних для зростання дріжджів, але і збагачення суслу компонентами ароматоутворюючого комплексу, що обумовлюють аромат майбутнього вина [20].

У зв'язку з тим, що оптимальними значеннями рН для β -глікозидази, що виділяється дріжджами, є значення від 5 до 5,5, а рН суслу і виноматеріалів складає від 3 до 4, активність глікозидаз в процесі формування виноматеріалів значно пригнічується. Згідно думці ряду авторів, значним інгібіруючим ефектом по відношенню до β -глікозидази характеризується етанол. Щодо інгібуючої дії глюкози можна відзначити, що вона проявляється тільки коли її концентрація перевищує 1 г/дм^3 [21]. Таким чином, є доцільним внесення даного ферменту ззовні. Вносити ферментні препарати, до складу яких входить β -глікозидаза, ряд дослідників рекомендує або відразу після подрібнення виноградної ягоди або у виноматеріал після закінчення бродіння до його обробки бентонітом.

1.1.3 Сучасні дослідження властивостей ферментних препаратів для виробництва вин

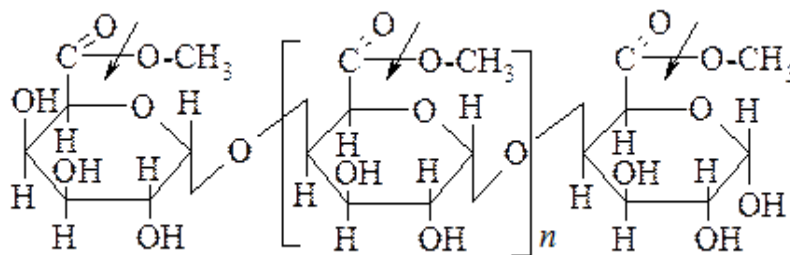
Для інтенсифікації технологічних процесів у виноробстві використовується ряд комплексних препаратів, що чинять різноманітну дію на високомолекулярні речовини винограду і вина. При отриманні виноматеріалів для червоних столових вин широке застосування отримали пектолітичні ферментні препарати (стандартизуються за загальною пектолітичною активністю; в якості основних ферментів містять пектинестеразу, а в якості супутніх – протеїнази, целюлази і геміцелюлази). Оптимальні умови дії препаратів: рН 3,5-4,0, температура $10^\circ\text{-}12^\circ\text{C}$.

Найактивнішим представникам ферментних препаратів пектолітичної дії є пектинестераза. Каталізує гідроліз складних органічних сполук в присутності води [22]. В даний час відомо кілька чинників, що діють на пектинові речовини,

наприклад пектинестераза вищих рослин гідролізує складнофірні групи пектинових кислот.

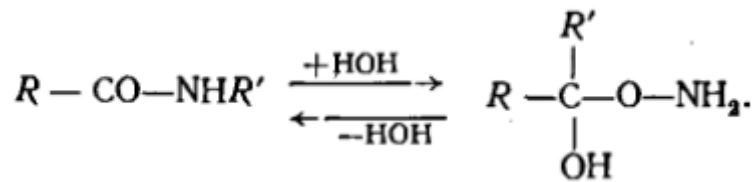
Розчинний пектин розщеплюється при каталітичному впливі ферменту пектинестерази (пектази). В результаті гідролізу відщеплюється метиловий спирт і пектинова (полігалактуронова) кислота. Пектинова кислота розщеплюється ферментом полігалактураназою, в результаті гідролізу якої утворюється галактуронова кислота. Пектинова кислота не утворює з цукром холодцю, подібно розчинного пектину.

Коли при дії пектинестерази вивільнюються карбоксильні групи, то при їх участі в присутності бівалентних (наприклад, Ca^{+}) або мультивалентних катіонів утворюються нерозчинні солі, які випадають в осад і можуть бути легко видалені. Полігалактураназа ж розщеплює високомолекулярний пектин, в результаті чого усувається його стійка колоїдна дія, зменшується в'язкість розчинів і суспендовані в його присутності частинки осідають. При цих гідролітичних перетвореннях втрачається найважливіша властивість пектинових речовин - їх желеутворююча здатність, тобто здатність утворювати щільні холодці в присутності кислоти і цукру.



Пектинові речовини широко представлені в деяких рослинах. У зелених рослинах полігалактуронова кислота з целюлозою або з білковими речовинами утворює комплекси - протопектини. В процесі дозрівання плодів протопектин під дією ферменту пектинестерази перетворюється в розчинний пектин.

Протеази каталізують реакцію гідролізу білків і продуктів їх розпаду. У цю підгрупу входять протеїнази, вони розщеплюють натуральні білки до пептонів; дезамінази гідролізують амінокислоти до аміаку і відповідної оксикислоти [23].



Протеїнази розрізняються за механізмом каталізу і за умовами середовища, в якій вони працюють. У кожній молекулі білка є десятки, сотні і навіть тисячі пептидних зв'язків. Протеїнази руйнують не будь-який пептидний зв'язок, а строго певний. Це визначається структурою адсорбційного центру протеїназ. Пептидні зв'язки відрізняються тільки тим, які амінокислоти беруть участь в їх утворенні.

Структура адсорбційного центру така, що вона дозволяє розпізнати радикал тієї амінокислоти, COOH-група якої утворює цей зв'язок. У деяких випадках для субстратної специфічності має значення амінокислота, аміногрупа якої утворює гідролізуючий зв'язок. А іноді обидві амінокислоти мають значення для визначення субстратної специфічності ферменту.

Всі протеїнази по їх субстратній специфічності можуть бути розділені на 2 групи:

1. Малоспецифічні протеїнази.
2. Високоспецифічні протеїнази.

Всі малоспецифічні протеїнази відносяться до ендопептидаз, тому що гідролізують зв'язок всередині молекули білка, а не на кінцях поліпептидного ланцюга. Під дією цих протеїназ поліпептидний ланцюг білка розщеплюється на великі фрагменти. Потім на ці великі фрагменти діють екзопептидази, кожна з яких відщеплює одну амінокислоту від кінців поліпептидного ланцюга.

Адсорбційний центр високоспецифічних протеїназ має складну будову. Вони здатні розпізнавати структуру радикала не тільки однією з амінокислот, але цілої ділянки поліпептидного ланцюга, в складі якого знаходиться пептидний зв'язок, яку гідролізує фермент. Часто високоспецифічні протеїнази можуть впізнати і гідролізувати тільки один зв'язок із сотень інших, наявних в

білку-субстраті. Таке високоспецифічне розщеплення молекули білка в одному строго визначеному місці називається "обмежений протеоліз".

Целюлази – ферменти класу гідролаз, що каталізують гідроліз 1,4-глікозидних зв'язків в молекулі целюлози з утворенням набору олігосахаридів різного ступеня полімеризації аж до мономера глюкози.

Процес гідролізу целюлози зводиться до того, що полісахарид під дією целлюлаз гідролізується до молекул целлобіози і деякої кількості целлодекстринів (олігосахаридів); далі целлобіоза (Б-глюкозидаза) розщеплює целлобіозу на А- і Б-глюкозу.

Послідовність дії компонентів комплексу представляють наступним чином: на першому етапі під впливом С1-ферменту від нативної нерозчинної целюлози відщеплюються «шматок» великого розміру – гідратовані поліангідро-глюкозні ланцюги; далі діє Сх-фермент, який також є групою гідролаз. Він розщеплює ланцюги, що утворилися, на олігосахариди різної довжини, аж до часток целлобіози.

Найважливішим із цієї групи ферментів для виноробства є енд-β-глюканаза, яка розщеплює високомолекулярний β-глюкан. Геміцеллюлази звільняють крохмаль клітин для дії амілаз, також вони звільняють білки і гідролізують некрохмальні полісахариди, що знижує в'язкість і покращує фільтрування суслу. При цьому збільшується вихід екстракту і поліпшуються фільтрованість і якість вина [24].

Пошук раціонального шляху забезпечення тривалої колоїдної стабільності вин є одним із актуальних завдань сучасного виноробства. Ключову роль у формуванні колоїдних помутнінь грає комплекс біополімерів, склад якого, а також джерела і причини утворення, тривалі роки є предметом вивчення вчених. Дослідженнями займалися вчені Остроухова Є. В., Соніна Є. Г., Гержикова В. Г., Верик Г. Н., Кепканов Ю. А., Дзядевич А. А [25, 26]. Сучасні уявлення про біополімери базуються на тому, що взаємодія між окремими високомолекулярними сполуками відбувається переважно в період

алкогольного бродіння і витримці виноматеріалу на дріжджовому осаді. При цьому формуються комплекси біополімерів можуть мати істотно розрізняється молекулярну масу – від декількох десятків тисяч до сотень тисяч.

Залежно від молекулярної маси біополімери можуть перебувати в розчиненому, гелеобразному стані і навіть утворювати осад. Залежно від цього трансформація або гідроліз біополімерів протікає за різними механізмами. Але, незважаючи на це, головну роль в їх руйнуванні грають ферментативні процеси. У виноградних винах присутні ферментні системи винних дріжджів – протеїнази, пектинази, естерази, які здійснюють гідроліз різних з'єднань.

Згідно з дослідженнями останніх років, активності дріжджових ферментних систем недостатньо для стабілізації вина проти колоїдних помутнінь. Для забезпечення гарантованої стійкості вин проти колоїдних помутнінь необхідне руйнування цих комплексів до низькомолекулярних речовин, які не здатні викликати помутніння. Для цього виноробні підприємства застосовують ферментні препарати, імпортовані з країн Європи – Франції, Німеччини, Італії. Однак, рекомендації щодо їх застосування, засновані на експериментальних даних, отриманих при обробках вин в цих країнах, далеко не завжди відповідають специфіці українського винограду і вина. Тому необхідна адаптація і тестування імпортованих ферментних препаратів стосовно вітчизняного вина.

Під час досліджень було встановлено, що застосування ряду ферментних препаратів при переробці винограду сорту Каберне-Совіньон сприяє зниженню концентрації суспензій до таких значень і підвищує колоїдну стійкість продукту. До числа таких ферментних препаратів відносяться Увазім Екстра, Увазім 1000СЛ, Увазім 1000С. Застосування інших ферментних препаратів також дозволяє знизити кількість суспензій, але в меншій мірі в порівнянні з перерахованими ферментними препаратами.

В процесі обробки виноматеріалу відзначена найбільша ступінь гідролізу:
- полісахаридів при використанні ферментного препарату Увазім Екстра;

- суми колоїдів - Увазім 1000 СЛ;
- біополімерів - Увазім 1000 СЛ.

Відзначено збільшення кількості фенольних речовин, особливо при внесенні в мезгу препарату Увазім Екстра. Це пов'язано з гідролізом високомолекулярних комплексів, до складу яких входять поліфеноли, і вивільненням останніх.

Для підтвердження ефективності ферментних препаратів нового покоління був проведений порівняльний експеримент, суть якого полягала в наступному: один і той же виноматеріал обробляли оптимальними дозуванням різних ферментних препаратів; після ферментативної обробки для освітлення і стабілізації виноматеріалів застосовували желатин (в експерименті 5%-ний розчин) і бентоніт (10%-а суспензія).

В якості контрольних варіантів були обрані ферментні препарати фірми Ербсле Гайзенгайм (Німеччина) – Тренолін Руж для Каберне-Совіньйон. Ці препарати мають високу комплексну активність (але переважно пектиназну) і широко застосовуються промисловістю. Крім того, контрольним був варіант, оброблений тільки допоміжними матеріалами без ферментних препаратів.

Таким чином, отримані нами результати дозволяють рекомендувати для виробництва та стабілізації червоних столових виноматеріалів – ферментні препарати Лалзайм ІЕКСВІ і Увазім Екстра.

Ферментні препарати нового покоління забезпечують ефективний гідроліз комплексу біополімерів вина і сприяють профілактиці колоїдних помутнінь виноградних вин [27, 28].

Протягом усього технологічного процесу виробництва вина з різною метою використовуються ферментні препарати, що дозволяють інтенсифікувати процес відділення суслу від виноградної ягоди, поліпшити якість освітлення суслу, прискорити зброджування цукрів, гідролізувати складні високомолекулярні сполуки, які порушують товарний вид вина при його зберіганні. Для цього застосовуються промислові партії пектолітичних ферментних препаратів переважно імпортного виробництва. Вивченням їх

гідролітичної функції щодо білків, їх комплексних сполук з поліфенолами і полісахаридами присвячені дослідження Агеевої Н.М., Тихонової А.Н., Бирюкової А.П. Абдуллаєвої Б.А., Туйчиевої С.Т., Абдуразакової С.Х., Сапаєвої З.Ш [29-33].

Багато промислових ферментних препаратів мають побічну ферментативну активність – дію β -глюкозидази. Цей фермент розриває зв'язок між ароматичними молекулами і цукрами, які пов'язують їх в комплекси, що не володіють ароматом. Тому багато фахівців галузі вважають, що застосування ферментних препаратів призводить до порушення органолептичних властивостей столових червоних вин. У зв'язку з цим дослідження впливу ферментних препаратів на зміну ароматоутворюючих компонентів вина має наукове і практичне значення.

Вченими був досліджений вплив промислових ферментних препаратів на накопичення ароматоутворюючих компонентів в червоних столових винах. Для отримання червоного столового вина в мезгу винограду сорту Каберне-Совіньон вносили пектолітичні ферментні препарати (отримані з *Aspergillus niger*) високого ступеня очищення (2 г/100 кг мезги): Тренолін Руж і Тренолін Рот (обидва виробництва Ербсле Гайзенгайм, Німеччина), Лафазім Екстракт (Laffort senogic, Франція), Екстразім Терруар (Інститут енології Шампані, Франція) і Лаффаза 60 (Лафпорт, Франція). До складу препаратів крім пектиназ входили також протеїнази, пектин-транселіміназа, полігалактуроназа, пектінестераза, геміцелюлаза. Ферментування мезги проводили протягом 4 годин при температурі 14-16 °С, після чого в мезгу вносили дріжджі роду *Saccharomyces cerevisiae*, раса ІОС Терруар (Інститут енології Шампані, Франція) в кількості 2 г/100 кг мезги. Бродіння проводили при температурі 24-26 °С до повного виброджування цукрів, після чого виноматеріал відокремлювали від мезги пресуванням і аналізували склад і концентрацію ароматоутворюючих компонентів методом газорідинної хроматографії.

Підготовку проб проводили шляхом екстракції зразків. В якості контролю використовували вино з того ж сорту винограду, отримане в тих же умовах, але без застосування ферментних препаратів.

Аналіз отриманих даних показав, що застосування ферментних препаратів зробило істотний вплив на склад ароматоутворюючого комплексу вина.

Альдегіди вина – це вторинні продукти спиртового бродіння. Серед ідентифікованих альдегідів превалював ацетальдегід, який бере участь в окислювальних процесах при формуванні та дозріванні вина. Зі збільшенням концентрації ацетальдегіду прискорюється окислення антоціанів червоних вин, що проявляється в зниженні інтенсивності їх забарвлення. Аналіз експериментальних даних показав, що більша кількість ацетальдегіду виявлено в варіантах столових вин, отриманих із застосуванням ферментних препаратів Лафазім Екстракт, Лаффаза 60 і Екстразім терруар. Можливо, це пов'язано з присутністю невеликих кількостей оксидоредуктаз в промислових партіях ферментних препаратів. Однак незначне збільшення кількості ацетальдегіду в присутності ферментних препаратів не зробило негативного впливу на органолептичні властивості вин.

Істотно відрізняється концентрація капринового альдегіду, який бере участь у формуванні різноманітних тонів в залежності від його концентрації у вині – від цитрусових тонів до тонів розжареного горішка. Застосування ферментативного каталізу, особливо препаратів Лаффаза 60 і Екстразім Терруар, призводить до збільшення концентрації капронового альдегіду в 2-3 рази в порівнянні з контролем.

Аналогічно змінюється і кількість бензальдегіда, що привніс в червоне столове вино відтінки гірко-мигдалю.

Присутність фурфуролу (альдегіду фуранового ряду) в виноградних столових винах небажана, він надає напою пригорілих тонів. Основне джерело фурфуролу у вині – пентози і гексози.

Вважається, що контакт дріжджів з твердими елементами виноградної ягоди при бродінні мезги сприяє накопиченню в вині 20-30 мг/дм³ фурфуролу (контрольний варіант). Застосування ферментних препаратів забезпечило практично повну відсутність фурфуролу в експериментальних зразках вин. Ароматичні фенолокіслоти (галова, ванілінова, бузкова, оксикорична та ін.) становлять особливу групу найпростіших фенольних сполук, які поєднують властивості кислот і ароматичних сполук.

Ароматичні фенолокіслоти, які добуваються з твердих частин виноградного грона, в тому числі кісточок, при бродінні мезги додають червоним винам своєрідний відтінок аромату – тони пасльону, зелених томатів, ягід ожини, червоної і чорної смородини. Ферментативний каталіз в порівнянні з класичною технологією сприяв активації гідролітичних процесів твердих елементів і збільшенню концентрації фенолокіслот, внаслідок чого органолептичне відчуття ароматів при використанні ферментних препаратів збільшується.

Необхідно відзначити істотну відмінність в концентрації ефірів, особливо високомолекулярних жирних кислот, що мають приємний фруктовий запах з відтінками різних фруктів і ягід. Зазвичай утворення таких ефірів пов'язують з життєдіяльністю дріжджів в період бродіння і реакцій етерифікації. При цьому важливу роль грають механізми синтезу їх кислотних попередників, згідно з якими прогресивне подовження ацильних похідних (тобто додавання до молекули атомів вуглецю) відбувається за рахунок конденсації молекул з ацетилкофермента А. Згідно з отриманими даними, застосування ферментативного каталізу сприяє помітному збільшенню в виноматеріалі етилових ефірів капронової, каприлової, міристинової, лінолевої, стеаринової, пеларгонової кислот. Про важливу роль ефірів цих кислот в додаванні органолептичної характеристики вина свідчить величина коефіцієнтів кореляції з дегустаційною оцінкою, що варіює від 0,72 до 0,84.

На підставі отриманих експериментальних даних можна зробити висновок про доцільність застосування певних ферментних препаратів для

отримання більш стабільних, багатих в ароматі, смаку (та колірі – для червоних вин) вин.

Вибір конкретних препаратів має бути обґрунтований типом вина, сортом винограду, з якого воно виробляється і конкретними технологічними завданнями.

1.1.4. Опис та технологічна характеристика сучасних ферментних препаратів для червоних вин кампанії «Енартіс Зім»

Ферментні препарати для виноробства по червоному розроблені спеціально для посилення процесу екстракції барвників з урахуванням застосовуваної технології.

Залежно від обраного методу технології (бродіння мезги чи термовинифікація) слід віддавати перевагу різним препаратам, короткий опис яких представлено нижче.

ФЕРМЕНТНІ ПРЕПАРАТИ.

Ферментний препарат COLOR. Мікрогранульований ферментний препарат призначений для мацерації червоного винограду. Його застосування прискорює та посилює вилучення поліфенолів, полісахаридів та ароматичних речовин, що містяться в шкірці, отже, дозволяє отримати вина зі стійким забарвленням та інтенсивним, комплексним та стійким ароматом та гарною структурою смаку. Доступний препарат як гранул, так і в рідкій формі. Застосування: виробництво молодих та середнього періоду дозрівання червоних вин. Дозування: 2-4г/100кг.

Винороби знають, що під час роботи з певними сортами бувають певні проблеми зі стабілізацією кольору. Так, молоде яскраво забарвлене вино при дозріванні та зберіганні може схильно швидко втрачати інтенсивність забарвлення. У зв'язку з цим у деяких випадках доцільно застосування препарату **COLOR PLUS**. Це кристалічний ферментний препарат. Його

вторинна целюлазна та геміцелюлазна активність розм'якшує клітини шкірки, прискорюючи та збільшуючи розчинення антоціанів та дубильних речовин. Вторинна протеазна активність, що розщеплює білки, завдяки чому зменшується здатність барвників і дубильних речовин до осадження.

Застосування COLOR PLUS дозволяє отримати структуровані вина зі стійким забарвленням.

Застосування: стабілізація фарбування; структуровані червоні вина

Дозування: 2-4 г/100 кг.

У разі застосування термовініфікації раціональне застосування іншого препарату – **T-RED**. Цей рідкий ферментний препарат має мацераційну та пектолітичну активність, які працюють оптимально при температурі 55°C. Цей ферментний препарат дозволяє покращити стабільність барвників і отримати більш структурований смак, полегшуючи стабілізацію та збільшити вихід при фільтрації як сусла, так і вина. Використання: термовініфікація червоних вин. Дозування: 2-6 мл/100 кг.

Ще один високоефективний ферментний препарат у рідкій формі –

T-RED PLUS також був спеціально розроблений для термовініфікації. Має пектолітичну активність, містить целюлази, стійкі до температури. Допоміжну активність виявляють також геміцелюлази і протеази, які мають здатність поліпшити екстрагування і стабілізацію барвників, що містяться в ягоді. Крім того, застосування Т-РЕД ПЛЮС (T-RED PLUS) полегшує процес освітлення сусла, покращує вихід після фільтрації, як сусла, так і вина, покращує комплексні агролептичні якості вина. Використання: термовініфікація червоних вин. Дозування: 2-4 мл/100 кг.

1.1.5 Резюме

Таким чином, використання екзогенного ферментативного каталізу сьогодні є частиною сучасного ведення технологічного процесу при виробництві вин.

Але при виробництві білих та червоних вин пріоритетні завдання цього технологічного прийому можуть відрізнятись. Якщо у виноробстві по білому першочерговим завданням є полегшення процесу пресування мезги та/або освітлення сула при відстоюванні, то у виробництві червоних вин акцент падає, перш за все, на створення додаткових умов для максимальної екстракції та збереження кольору червоних вин. Найважливішою додатковою дією ферментів з глюкозидазною активністю є повніше розкриття сортових ароматів у вині.

При переробки по червоному, у разі роботи з деякими сортами, які не володіють достатнім запасом фенольних речовин, застосування звичайних технологічних прийомів сульфитації, настою та бродіння мезги буває недостатньо для отримання типових червоних столових вин з гарним глибоким стійким коліром.

У цьому випадку особливо необхідно застосування додаткових технологічних прийомів і засобів задля досягнення поставленої мети.

Для цього доцільним є застосування спеціально розроблених для червоного виноробства ферментних препаратів, що й є предметом дослідження цієї кваліфікаційної роботи.

1.2. Об'єкт, предмет, методи дослідження, наукова новизна та методологія досліджень

Сучасні промислові екзогенні ферментні препарати, що використовуються для інтенсифікації технологічних процесів, багатокомпонентні та містять, крім пектиназ, протеїнази, целюлази та гемі-целюлази.

Застосування ферментних препаратів на стадії переробки винограду дозволяє інтенсифікувати процеси екстракції зі шкірки виноградної ягоди фенольних речовин та компонентів аромату, збільшити швидкість фільтрації та вихід сусла при пресуванні мезги.

Разом з тим, питання впливу різних ферментних препаратів на якість червоних вин з певних сортів винограду в умовах Одеського регіону вивчено недостатньо.

Тобто, **Об'єкт дослідження** – це технологія виробництва червоних столових вин з різних сортів, а також закономірності формування їх фізико-хімічних та сенсорних властивостей в залежності від сорту та ферментного препарату .

Предмет дослідження – червоні столові вина з сортів Одеський чорний та Ніно Нуар, які вироблені за різними технологічними схемами (з додаванням різних ферментних препаратів або без них):

- сортові червоні столові вина Піно Нуар, технологія яких передбачала використання певних ферментних препаратів;
- сортові червоні столові вина Піно Нуар, технологія яких не передбачала використання певних ферментних препаратів (контроль);
- сортові червоні столові вина Одеський чорний, технологія яких передбачала використання певних ферментних препаратів;
- сортові червоні столові вина Одеський чорний, технологія яких не передбачала використання певних ферментних препаратів (контроль);

Методи дослідження. У дослідженнях були застосовані загальноприйняті і нові атестовані методи визначення фізико-хімічних показників виноматеріалів і столових червоних вин. Отримані експериментальні данні піддавали математичній обробці з використанням пакету аналізу даних офісної програми EXCEL.

При виконанні експериментальної роботи використовували стандартизовані і прийняті в наукових дослідженнях і нові методи аналізу хімічного складу і властивостей виноматеріалів і вин, засновані на принципах колориметрії, хроматографії і титриметрії, а саме:

- масова концентрація цукрів за ДСТУ 4112.5;
- визначення вмісту спирту етилового за ДСТУ 4112.3-2002;
- масова концентрація титрованих кислот (ТК) за ДСТУ 4112.13
- масова концентрація діоксиду сірки за ДСТУ 4112.25;
- масова концентрація летких кислот згідно з ДСТУ 4112.14 ;
- органолептичне тестування виноматеріалів і червоних столових вин здійснювали із залученням дегустаційної комісії;
- масова концентрація фенольних речовин;
- масова концентрація антоціанів;
- оптичні характеристики .

Наукова новизна. Вперше на прикладі сучасних ферментних препаратів ТМ "Енартіс" зроблено порівняльну технологічну оцінку доцільності застосування екзогенного ферментативного каталізу для червоних столових вин сортів Одеський чорний та Піно нуар в умовах Одеського регіону.

Методика проведення наукових досліджень передбачала вивчення двох факторів на формування складу та якості вина:

1. Вплив ферментних препаратів;
2. Вплив особливостей сорту винограду при використанні ферментних препаратів.

Дослідження проводились в умовах мікро виноробства на базі Одеського національного технологічного університету.

Були використані такі **матеріали**:

- виноград сорту Одеський чорний, зібраний з південного регіону України, 2022 року врожаю;

- виноград сорту Піно Нуар, зібраний з південного регіону України, 2022 року врожаю;

Методика проведення експериментальних досліджень

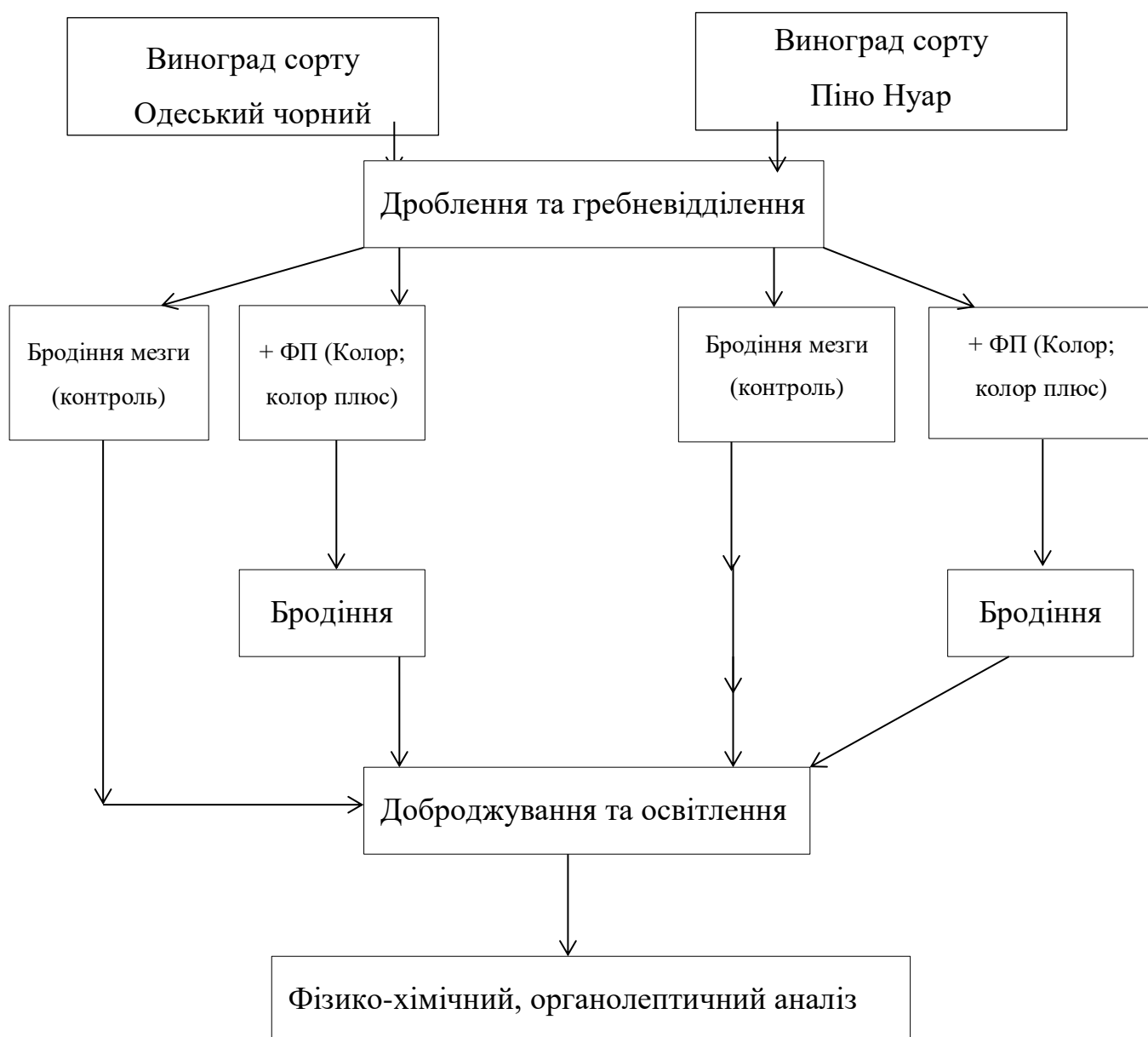


Рис. 1. Схема експерименту

- ферментний препарат COLOR. Мікрогранульований ферментний препарат призначений для мацерації червоного винограду. Його застосування прискорює та посилює вилучення поліфенолів, полісахаридів та ароматичних

речовин, що містяться в шкірці, отже, дозволяє отримати вина зі стійким забарвленням та інтенсивним, комплексним та стійким ароматом та гарною структурою смаку. Дозування: 2-4 г /100кг.

- ферментний препарат COLOR PLUS. Це кристалічний ферментний препарат. Його вторинна целюлазна та геміцелюлазна активність розм'якшує клітини шкірки, прискорюючи та збільшуючи розчинення антоціанів та дубильних речовин. Вторинна протеазна активність, що розщеплює білки, завдяки чому зменшується здатність барвників і дубильних речовин до осадження. Застосування COLOR PLUS дозволяє отримати структуровані вина зі стійким забарвленням. Застосування: стабілізація фарбування; структуровані червоні вина. Дозування: 2-4 г/100 кг.

- препарати сухих дріжджів CHALLENGE RED FRUIT;
- SO₂ (МЕТАБІСУЛЬФІТ КАЛІЮ),
- бентоніт.

Опис методу приготування столових червоних виноматеріалів в лабораторних умовах

Науково-дослідна робота умовно складається з 2 паралельних експериментальних досліджень, які мають різницю у сортах винограду.

Таблиця 1 – Технологічні операції досліджуваних зразків

№	Назва зразку	Технологічна операція	Внесені препарати	Дозування, г/кг
1	1.1 (контроль)	Бродіння м'язги Одеський чорний	Без внесення препаратів	-
2	1.2	Бродіння м'язги Одеський чорний	Ферментний препарат COLOR	0,03
3	1.3	Бродіння м'язги Одеський чорний	Ферментний препарат COLOR PLUS	0,03
4	2.1 (контроль)	Бродіння м'язги Піно Нуар	Без внесення препаратів	-
5	2.2	Бродіння м'язги Піно Нуар	Ферментний препарат COLOR	0,03

6	2.3	Бродіння м'язги Піно Нуар	Ферментний препарат COLOR PLUS	0,03
---	-----	---------------------------	-----------------------------------	------

У сезон 2022 року виноград сорту Одеський чорний піддавався дробленню та гребневідділенню на ручній валковій дробарці. Далі отримана м'язга була сульфитована ($75 \text{ мл SO}_2/\text{дм}^3$) та поділена на 3 частин (зразки 1.1, 1.2, 1.3).

У зразок 1.1 ферменти не вносились.

У зразок 1.2 був внесений ферментний препарат COLOR.

У зразок 1.3 вносили ФП COLOR PLUS. Дозування для кожного препарату – 0,03 г/кг мезги.

Таким чином, для спостереження за змінами фізико-хімічних показників був виготовлений контрольний зразок (1.1) за класичною технологічною схемою без внесення ферментних препаратів. Дослідження проводились в лабораторних умовах. Була обрана технологічна схема з бродінням відкритого типу з плаваючою шапкою. Попередньо мезга сульфитується з розрахунку $75\text{-}100 \text{ мг}/\text{дм}^3$, в ємність було внесено дріжджова розводка АСД % CHALLENGE RED FRUIT в кількості 0,3 г/л мезги. протягом всього процесу основного бродіння здійснювалось перемішування мезги вручну (2 рази на добу).

Температура приміщення при бродінні складала $17\text{-}20^\circ\text{C}$.

Сусло з вмістом цукру $20\text{-}30 \text{ г}/\text{дм}$ було зняте з м'язги та дріжджового осаду та направлене на доброджування. Для цього використовувався кошиковий прес ручного типу. Конструкція складається з корзини, корпуси пресу та гвинтового притискного механізму. Сировина завантажується у корзину, після чого вручну необхідно обертати ручку пресу, рухаючи притискну платформу протилежно руху м'язги. Збільшення тиску призводить до розриву клітинних стінок та виходу соку, що стікається по спеціальному жолобу. Спресована м'язга вручну дістається с ємності та відправляється на утилізацію. Тиск регулюється шляхом вибору позиції притискного механізму.

Аналогічні технологічні операції було здійснено з винограду сорту Піно Нуар (зразки 2.1., 2.2. та 2.3.).

1.3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження фізико-хімічних властивостей вин

У зв'язку з викладеною концепцією наукових досліджень були проаналізовані особливості органолептичних характеристик і фізико-хімічних властивостей зразків виноматеріалів двох сортів винограду з метою виявлення показників, що відображають якість винопродукції (табл. 2)

Таблиця 2 – Фізико-хімічні властивості виноматеріалів

№	Назва в/м	Масова концентра ція цукрів г/дм ³	Об'ємна доля спирту, %	Титрована к-ть	Летка к-ть	SO ₂	
						Загальна	Вільна
1.1 (к)	Одеський чорний	2	12,9	5,9	0,47	114	19
1.2	Одеський чорний +COLOR	2	12,9	5,9	0,48	100	18
1.3	Одеський чорний +COLOR PLUS	2	12,9	5,8	0,45	111	16
2.1 (к)	Бродіння м'язг Піно Нуар	2	12,0	6,7	0,41	99	18
2.2	Піно Нуар +COLOR	3	12,0	6,5	0,39	115	17
2.3	Піно Нуар +COLOR PLUS	2	12,0	6,6	0,43	120	19

Як видно з таблиці 2, усі значення фізико-хімічних показників знаходилися в межах норм згідно ДСТУ 4806:2007 «Виноматеріали для ординарних столових сухих вин».

Об'ємна доля спирту залишалися незмінними для усіх зразків виноматеріалів з кожного сорту – 12,9% об. для Одеського чорного та 12,0% об. для Піно нуар. Така ж тенденція було відзначена при аналізі показників масової концентрації титрованих та летких кислот.

Масова концентрація титрованих кислот в зразках Одеського чорного склала $5,87 \pm 0,04$ г/дм³; в зразках Піно Нуар – $6,60 \pm 0,07$ г/дм³, що було обумовлено кислотним складом винограду.

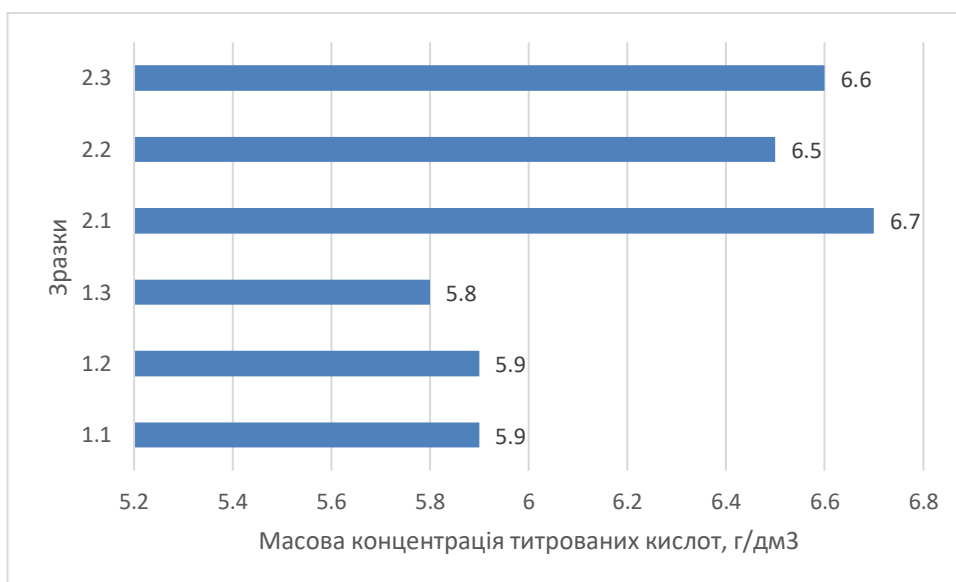


Рис. 2. Масова концентрація титрованих кислот в виноматеріалах

Масова концентрація летких кислот в зразках Одеського чорного склала $0,47 \pm 0,01$ г/дм³; в зразках Піно Нуар ці величина була трішки нижче – $0,43 \pm 0,01$ г/дм³, що, можливо, пов'язано з меншою кількістю цукрів, які були зброжені.

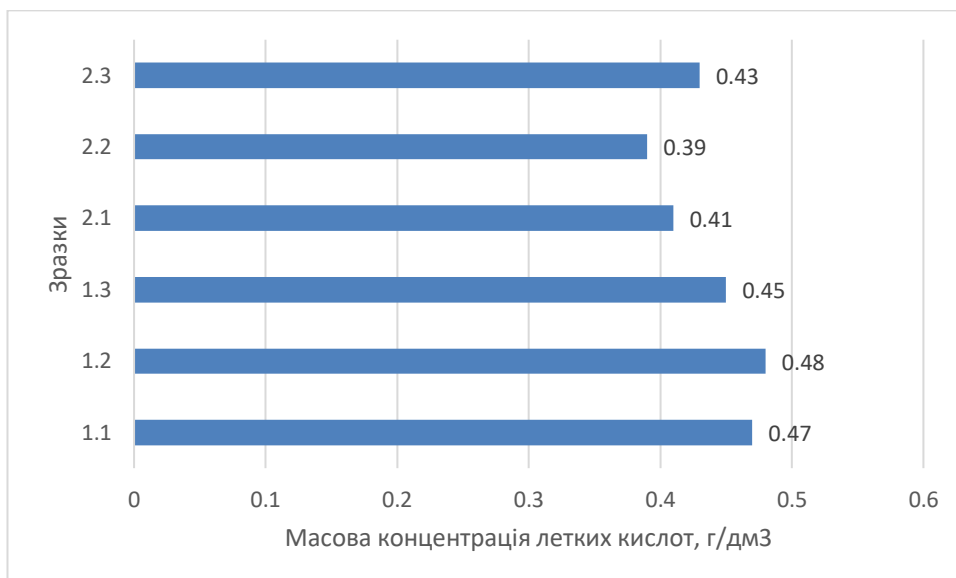


Рис. 3. Масова концентрація летких кислот в виноматеріалах

Таким чином, значного впливу застосування ферментних препаратів на вище перелічені показники виявлено не було.

Однією з важливіших характеристик червоних вин є якість їх кольору, що можна оцінити за допомогою ряду оптичних показників – оптичної щільності при довжині хвилі 420 нм, оптичної щільності при довжині хвилі 520 нм, а також інтенсивності і відтінку забарвленості (табл. 3).

Таблиця 3 – Оптичні показники зразків виноматеріалів

№	Назва в/м	D420	D520	Інтенсивність	Відтінок
1.1 (к)	Одеський чорний	0,222	0,284	0,516	0,755
1.2	Одеський чорний +COLOR	0,237	0,348	0,585	0,681
1.3	Одеський чорний +COLOR PLUS	0,240	0,352	0,592	0,681
2.1 (к)	Бродіння м'язги Піно Нуар	0,016	0,021	0,037	0,762
2.2	Піно Нуар +COLOR	0,031	0,035	0,066	0,886
2.3	Піно Нуар +COLOR PLUS	0,042	0,055	0,097	0,764

На рис. наглядно представлено інтенсивність аналізованих зразків вин, що визначається сумою оптичних показників D420 та D520.

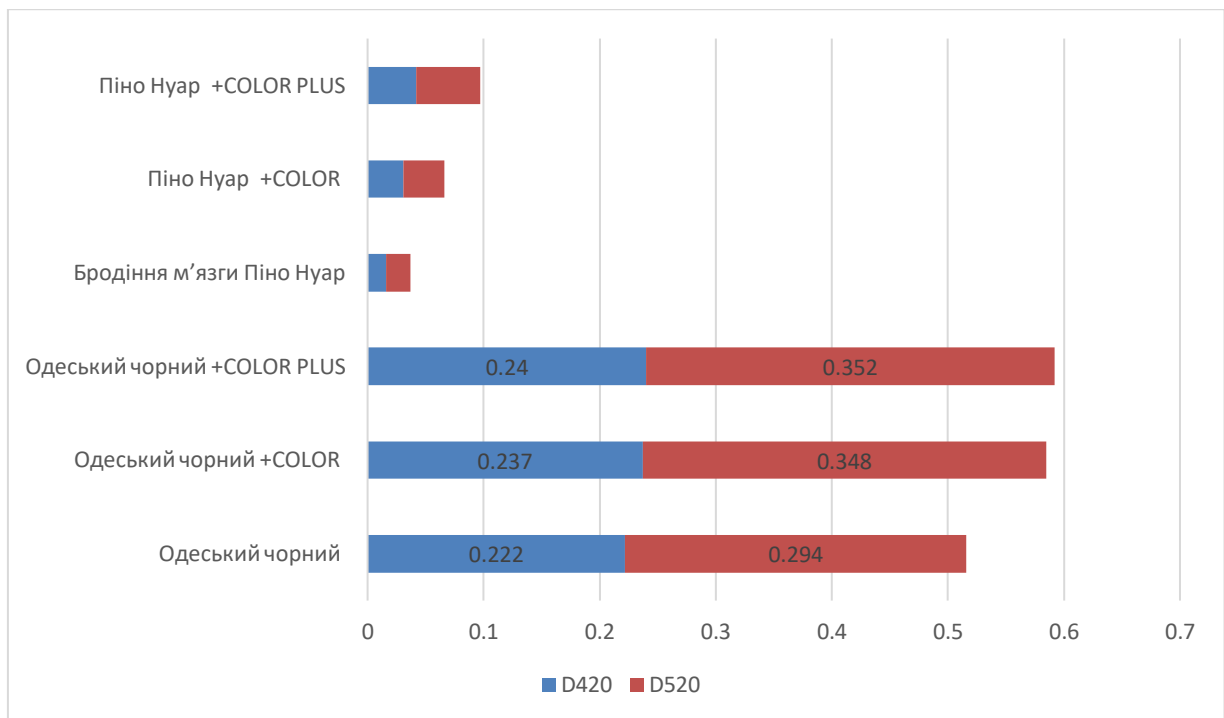


Рис. 4. Інтенсивність кольору виноматеріалів

Як видно з графіку, екзогенний ферментативний каталіз для червоних вин сприяє додатковому посиленню його фарбування. Це характеризується збільшенням інтенсивності фарбування всіх виноматеріалів, технологія готових передбачала внесення ферментних препаратів. Тим часом інтенсивність впливу ферментів для виноматеріалів різних сортів неоднакова.

Так, у разі Одеського чорного це зростання становило від 0,516 у контролі до 0,585...0,592 у дослідних варіантах, що було не більше ніж 14,7%.

У зразках Піно Нуар внесення ферменту COLOR сприяло зростанню інтенсивності фарбування на 78,4%; у разі застосування ферменту COLOR PLUS – на 162%, тобто у 2,6 рази.

Таким чином, очевидно, що внесення екзогенних ферментних препаратів має особливе значення у технології червоних столових вин із сортів, які характеризуються низьким потенціалом запасу фенольних та

барвників (у нашому випадку – Піно Нуар), що необхідно враховувати під час виробництва.

Цікаво також відзначити вплив застосування ферментних препаратів на динаміку відтінку фарбування у виноматеріалах різних сортів.

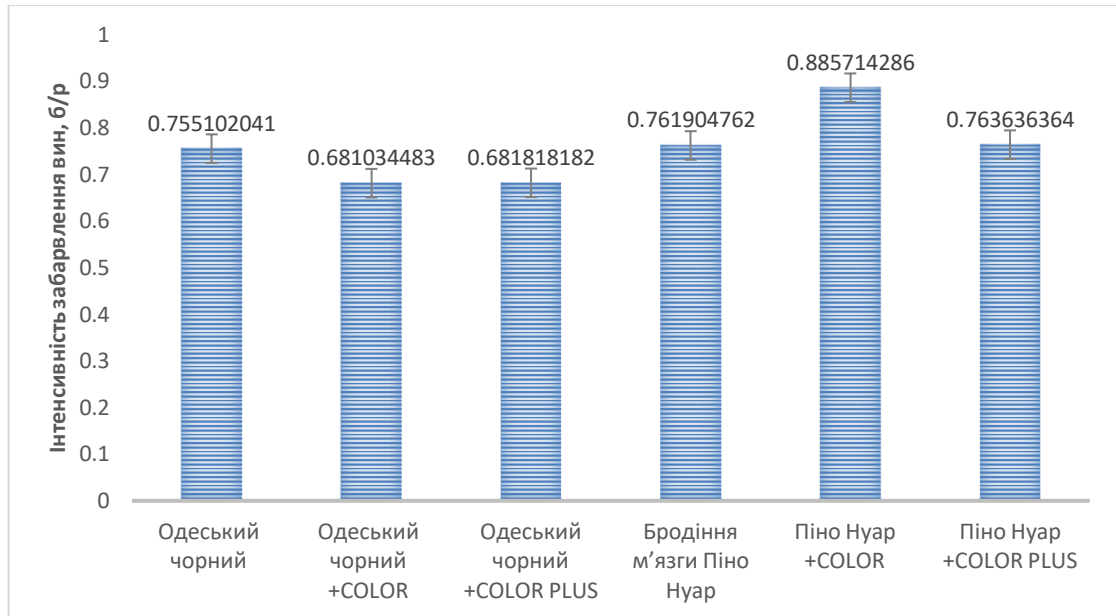


Рис. 5. Відтінок забарвлення виноматеріалів

Відтінок фарбування вин характеризує співвідношення в ньому забарвлених форм фенольних речовин, що відповідають за червоні та коричневі відтінки. Таким чином, якщо ця величина зустрінеться до зростання, з певною часткою умовності можна сказати, що у вині переважатимуть більш окислені форми фенольних речовин, які забарвлені в коричневі тони і мають максимальний спектр поглинання при довжині хвилі 420 нм.

У разі Одеського чорного слід зазначити зниження величини показника відтінку у разі застосування обох ферментних препаратів (варіанти 1.2, 1.3 – $T=0,681$) порівняно з контролем (1.1. $T=0,755$) на 9,8%.

Таким чином, можна припустити, що застосування цих ферментних препаратів є доцільним в обох сортах, проте дія їх у різних сортах неоднакова.

Використання екзогенного ферментативного каталізу в Одеському чорному сприятиме лише незначному посиленню його забарвлення, але при

цьому матиме місце тенденція збереження частини антоціанів, що відповідають за червоні відтінки, що є важливим для цього сорту.

У Піно Нуар картина дещо інша – результатом застосування ферментних препаратів є різке зростання інтенсивності забарвлення, тоді як значних змін у відтінку контрольних та досвідчених зразків встановити не вдалося.

Отримані попередні результати мають особливий науковий і практичний інтерес при усвідомленому виборі технологічної схеми виробництва виноматеріалів.

Ще одним важливим фізико-хімічним показником червоних вин є масова концентрація суми фенольних речовин. Добре відомо, що типовість, повнота, тіло, як і надмірна грубість і таниність – всі ці найважливіші сенсорні характеристики червоних вин визначатиметься концентрацією у ньому різних форм фенольних речовин.

Динаміка зміни масової концентрації суми фенольних речовин у винах при внесенні ферментних препаратів представлена нижче (см рис.6).

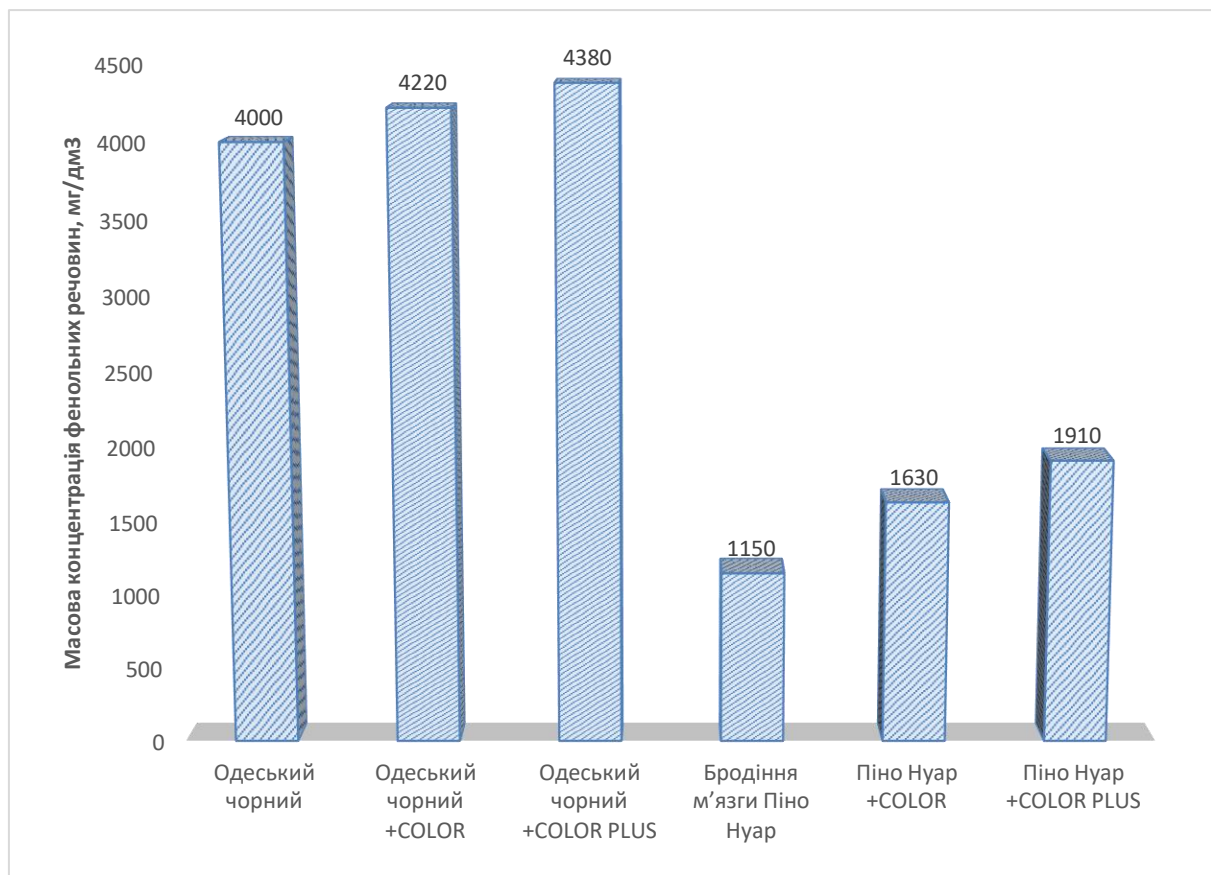


Рис. 6. Масова концентрація суми фенольних речовин виноматеріалів

Як видно з графіків, у всіх випадках внесення ферментних препаратів сприяло зростанню цього показника. При цьому як для Одеського чорного, так і для Піно Нуар вплив ферменту COLOR PLUS був більш значним у порівнянні з ферментом COLOR.

Так, для Одеського чорного зростання величини показника масової концентрації фенольних речовин при застосуванні ферменту COLOR становило 220 мг/дм³ або 5,5%; фермент ферменту COLOR PLUS сприяв зростанню концентрації фенольних речовин на 380 мг/дм³ чи 9,5%.

Ще більший вплив екзогенного каталізу на цей показник було встановлено у виноматеріалах Піно Нуар. Внесення ферменту COLOR дозволяло збільшити концентрацію фенольних речовин на 480 мг/дм³ чи 41,7%; COLOR PLUS – на 760 мг/дм³ чи 66,1% відповідно.

Таким чином, можна констатувати, що застосування екзогенного ферментативного каталізу в технології червоних столових вин сприяє одержанню більш повних екстрактивних вин з насиченим забарвленням і підвищеним вмістом фенольних речовин, що особливо може мати сенс при переробці винограду з невисоким технологічним запасом фенольних речовин, таких як Піно Нуар .

Дослідження сенсорних властивостей вин

Аналіз сенсорних характеристик вин проводився за сортами у порядку зростання інтенсивності аромату та смаку.

У першій групі аналізу піддавали Піно нуар.

Контрольний зразок 2.1, технологія якого не передбачала застосування ферментних препаратів, характеризувався світло-червоним кольором, слабо вираженим сортовим ароматом та легким свіжим та досить м'яким смаком. Нестача повноти у смаку та інтенсивності у кольорі дещо знижувало загальне позитивне враження, що дозволило оцінити молодий виноматеріал лише на 73 бали. Варіант 2.2., технологія якого передбачала внесення ферментного препарату COLOR, характеризувався більш насиченим кольором, сортовим

ароматом (червоні фрукти та джем) та структурним смаком, цілком типовим для червоного столового вина, з легкою приємною терпкістю. Дегустаційна оцінка становила 76 балів.

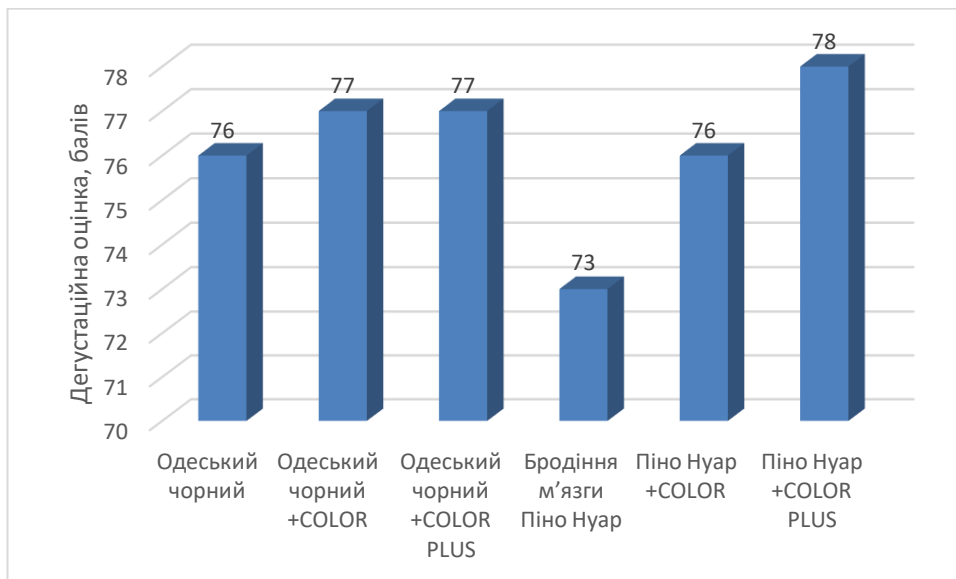


Рис. 7. Дегустаційна оцінка виноматеріалів

Найвищу оцінку серед Піно Нуар (78 балів) отримав варіант 2.3 із внесенням ферменту COLOR PLUS. Зразок мав опатний червоний колір із легкими рубіновими відтінками, в ароматі – тонкі полуничні, вишневі нотки на тлі аромату опалого листя. Смак - досить повний, але строгий, стриманий, з приємною терпкістю, гармонійний.

Таким чином, за результатами проведеної роботи в серії Піно Нуар, однозначно можна рекомендувати застосування ферментних препаратів для червоних вин і, зокрема, ФП COLOR PLUS.

Порівняльний аналіз контрольного та дослідного зразків Одеського чорного не дозволив виявити таку відчутну відмінність при використанні ферментних препаратів. Усі зразки Одеського чорного характеризувалися інтенсивним яскравим забарвленням, щільним, типовим сортовим ароматом та насиченим повним смаком із високою танінністю. Разом з тим, загальна додавання гармонії зразків, отриманих із застосуванням обох видів ферментних препаратів дозволило оцінити їх на рівні 77 балів, що було на 1 бал вище за контрольний варіант.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1. Характеристика підприємства

ТОВ «Одеський завод класичних вин» – виноробна змішаного типу, яка була зареєстрована в 2014 році, але вперше на цьому місці виноробня була заснована ще в 1891 року німецькими колоністами. Завод розташований у Одеській обл., Татарбунарський район, с. Базар'янка.

На території заводу знаходяться адміністративний корпус, цех з переробки винограду, цех обробки, цех витримки, цех розливу, склад готової продукції, спиртосховище, 4 склади матеріалів, лабораторія та сезонна лабораторія, дегустаційний зал, слюсарня, котельня, трансформаторна підстанція, трансформаторна підстанція дизельна, побутові приміщення, прохідна. Між будівлями заводу приведені інженерні комунікації: водопровід, каналізація, тепломережа. Загальна площа промислового майданчика – 35308 м².

Підприємство використовує власні виноградники, що розташовані поблизу історичних поселень Лебедівка та Базар'янка. Загальна площа насаджень підприємства понад 1400 га.

За 2022 рік підприємство переробило 4800 тон винограду. З них білих – біля 60%, червоних – 40%.

Сортовий склад містить найпопулярніші європейські сорти винограду, а також місцеві унікальні зразки. Червоні сорти: Каберне, Каберне Совіньйон, Мерло, Одеський чорний, Сапераві, Піно-фран, Бастардо Магарацький. Білі сорти: Аліготе, Совіньйон, Шардоне, Ізабелла, Сухолиманський білий, Мускат білий, Мускат Оттонель.

Нижче приведено SWOT-аналіз заводу, де представлені сильні та слабкі сторони підприємства, а також можливі загрози та можливості.

Таблиця 4 – SWOT-аналіз заводу

Сильні сторони	Високий професійний рівень менеджменту і технологічного персоналу	Слабкі сторони	Проблематичність отримання кредитів на інвестиції в основні кошти
	Висока якість продукції		Невелика частота впровадження новинок
	Зміцнення фінансової стійкості		
	Впровадження унікальних технологій в процес виробництва		
	Наявність надійних торгових партнерів.		
Можливості	Сертифікація за міжнародними стандартами	Загрози	Велика кількість конкурентів
	Високий рівень законослухняності підприємства		Погані погодні умови (заморозки, дощ, град), які знижують урожайність і якість виноматеріалів
	Розвиток виноробної галузі		Негативне ставлення людей, що ведуть здоровий спосіб життя
			Позитивна зміна тенденції попиту у бік іншого продукту

Табл. 5 Асортимент ТОВ «Одеський завод класичних вин»

Торгова марка	Асортимент продукції
777	Порт вин 777 білий, Порт вин 777 червоний
BAILE BURNAS	Мускат південний, Піно-фран південне, Сапераві, Шардоне південне
BESSARABIA	Каберне, Піно-фран південне, Шардоне південне

CHATEAU BURNAS	Бастардо південне, Каберне, Кагор український, Мускат південний, Піно-фран південне, Сапераві, Совіньйон, Шардоне
PICNIC	Аліготе, Глінтвейн класичний, Глінтвейн з соком гранату, Ізабелла чорноморська, Каберне, Кадарка чорноморська, Мускат лагідний, Сонце в бокалі зі смаком дині та меду, Тамянка чорноморська, Кагор, Кагор український, Sangria Bianco, Sangria Rosso, Мерло, Сапераві, Совіньйон
RESERVE BURNAS	Мускат південний, Піно-фран південне
SWAN'S LAND	Бастардо, біле та червоне ігристе, біле мускатне ігристе, біле та червоне напівсолодке, Каберне, Каберне Совіньйон, Мускат, Піно-фран південне, Каберне, Совіньйон, Совіньйон Блан, Шардоне
VINO DE CALLE	Біле та червоне напівсолодке
VINO DE CORTES	Біле та червоне напівсолодке
WINE BERRY	коктейль WINE&CHERRY з соком коктейль WINE&PEACH з соком коктейль WINE&PEAR з соком коктейль WINE&STRAWBERRY з соком
WINE&FRIUT	Винний коктейль «APPLE», «BLACK CURRANT», «CHERRY», «PEACH», «PEAR», «RASPBERRY», «STRAWBERRY»

2.2. Баланс сировини і обґрунтування розвитку виробничого потенціал підприємства

Метою проекту є збільшення випуску червоних столових вин високої якості. Для цього планується встановлення додаткових вініфікаторів РІМ та насосу для ферментів.

Планом розвитку сировинної бази винограду передбачений перспективний валовий збір винограду на подальші 4 роки, дані про який приведені у табл. 6.

Таблиця 6. Потенціал сировинної бази винзаводу

Сорти винограду	Площа виноградників	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т
1	2	3	4 (2 · 3)
Совіньйон зелений	100	65	650
Аліготе	100	60	600
Сухолиманський	100	59	590
Шардоне	100	60	600
Мускат білий	100	58	580
Мускат оттонель	100	60	600
Каберне Совіньйон	100	65	650

Сапераві	100	63	630
Мерло	100	70	700
Піно фран	200	60	1200
Бастардо	100	60	600
Одеський чорний	200	59	1180
Всього	1200		8580

Таблиця 2.3.2. Баланс сировини в регіоні

Валовий збір	Переробка підприємствами регіону	Вивезення в інші регіони	Ввезення з інших регіонів	Залишок сировини для переробки, т
1	2	3	4	5 (1-2-3+4)
8580	7580	-	-	1000

Отриманий вільний залишок сировини 1000 т є основою для розрахунку виробничої потужності підприємства. Базуючись на отриманих даних, можна укрупненим методом (з 1 т приблизно 70 дал виноматеріалів) визначити додаткову кількість виноматеріалів, яка складе :

$$CM = 1000 * 70 = 70 \text{ тис. дал виноматеріалів}$$

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування асортименту виробляємої продукції

Одеський завод класичних вин виробляє широкий спектр білих та червоних столових та кріплених вин. При цьому серед столових виробляють приблизно 60% білих і 40 % червоних столових вин, а частка кріплених вин у загальній кількості виробляємої продукції в середньому може становити до 15% від загального обсягу.

Численні дослідження вчених вказують на позитивний вплив червоних вин на здоров'я завдяки антиоксидантам та іншим корисним речовинам. Це може бути важливим фактором для споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя.

Крім того, червоні вина мають багату традицію у багатьох культурах, включаючи багато регіонів України (південні регіони, Бессарабія) та робота, спрямована на вдосконалення технології та покращення якості столових червоних вин може відповідати культурним уподобанням та традиціям певних регіонів. В зв'язку з цим, враховуючи динаміку зміни переваг сучасного споживача, у технологічній частині цієї роботи ми ґрунтуватимемося на тому, що частка випуску кріплених вин буде знижуватися (умовно до 8%). Частка столових червоних вин високої якості підвищуватиметься за рахунок міцних та, частково, білих столових вин.

Враховуючи реальні обсяги переробки винограду на підприємстві, і спираючись на вищезазначений принцип, нами був прийнятий графік переробки винограду на виноматеріали, який і ліг в основу подальших технологічних розрахунків.

3.2 Графік переробки винограду

Для розрахунку графіка переробки винограду передбачено, що сезон переробки тривати 20 днів, протягом якого на переробку надходить щодня встановлену кількість сировини.

З огляду на, що терміни дозрівання білих вин раніше, ніж червоних, проектом передбачена послідовна схема переробки - білих сортів винограду, потім - червоних.

Таблиця 3.1. - Графік переробки винограду

Дата збору	В/м на білі столові сухі вина	В/м на білі столові напівсухі сухі вина	В/м на червоні столові сухі вина	В/м на червоні столові напівсолодкі вина	В/м на червоні десертні вина	Кількість виноград у за добу, т
01.09	200	80				280
02.09	200	80				280
03.09	200	80				280
04.09	200	80				280
05.09	200	80				280
06.09	200	80				280
07.09	200	80				280
08.09		200	80			280
09.09		200	80			280
10.09		160	120			280
11.09			200	80		280
12.09			200	80		280
13.09			200	80		280
14.09			200	80		280
15.09			200	80		280
16.09			200	80		280

17.09			200	80		280
18.09				200	80	280
19.09				192	88	280
20.09					280	280
РАЗОМ	1400	1120	1680	952	448	5600
%	25%	20%	30%	17%	8%	100%

3.3 Перелік і технологічні характеристики технологічного обладнання підприємства

На підставі результатів наукового розділу кваліфікаційної роботи Вивчення доцільності застосування ферментних препаратів у технології виробництва червоних столових сухих вин ВАТ «Одеський завод класичних вин», у технологічній частині передбачено вдосконалення технології червоних столових вин з впровадженням екзогенного ферментативного каталізу (внесення ферменту Енартіс Зім «Коло плюс особливо ефективно для столових виноматеріалів (Піно Нуар). Крім цього, роботою передбачено збільшення випуску червоних столових виноматеріалів, що вимагатиме уточнення необхідної кількості вініфікаторів, що є на підприємстві.

Нижче наведено технологічний розрахунок необхідної кількості вініфікаторів для червоних столових вин з урахуванням обраної стратегії:

Наявні на підприємстві вініфікатори:

Вертикальний вініфікатор, місткістю 50м³ – 12 штук.

Необхідна кількість вініфікаторів з урахуванням прийнятого графіка переробки:

$$\frac{280 * 3}{50 * 0,8} = 21 \text{ вініфікатор}$$

Де 280 – кількість винограду, що надходить на переробку по червоному за добу;

3 – кількість днів бродіння суслу на м'яззі;

50 – ємність вініфікаторів для бродіння мезги, м³;

0,8 - коефіцієнт заповнення вініфікатору.

Таким чином, проектом передбачаємо встановлення 9 додаткових вініфікаторів ємністю 50 м³, і загальна їх кількість складе 21 шт.

Таблиця 3.2. – Перелік технологічного обладнання

Найменування обладнання	Технологічна характеристика	Номер позиції	К-сть, шт	Прим.
1	2	3	4	5
Електротельфер ЕТС-2	Висота підйому, м 4 Швидкість, м/хв – підйому 2 – пересування 20 Маса, кг 380 Потужність електродвигуна, кВт 0.4	1	1	
Бункер-живильник VRC5A	Потужність, т/год 20 Місткість, м ³ 6.0 Частота обертання шнека, хв ⁻¹ 14.45 Потужність приводу, кВт 1.5 Габаритні розміри, мм 4400×3000×227 5 Маса вузлів живильника, кг 389	2	4	
Дробарка-гребневідділювач DPC-300P	Продуктивність, т/год 30 Встановлена потужність електродвигуна, кВт 7.5 + 3 Габаритні розміри, мм 3620×1130×191	3	4	

	0			
	Маса, кг	850		
М'язгонанос FTF-25	Продуктивність, м ³ /год	25		
	Потужність двигуна, кВт	4.5		
	Тиск, створений насосом, МПа	0.45	4	4
	Діаметр поршня, мм	165		
	Хід поршня, мм	160		
	Кількість подвійних ходів поршня в хв.	100		
Сульфітодозуюча установка ВСАУ	Витрата газоподібного SO ₂ , г/год	250-7500		
	Діапазон дозувань, мг/дм ³	25-250	5	4
	Погрішність дозування, %	±10		
	Робочий тиск SO ₂ , МПа	0.1		
	Маса, кг	125		
	Габаритні розміри, мм	815×540×1600		
Транспортер для гребенів	C-1		6	1
Пневматичний мембранний прес Velo PMC-150	Габаритні розміри, мм	4779×2330×2576		
	Місткість барабану, дм ³	8000		
	Маса сировини, що завантажується, т			
	цілі грони	5	7	4
	подрібнений виноград	16		
	зброджена м'язга	24		
	Маса, кг	3000		
	Потужність, кВт	14.8		
Транспортер для вичавок	Ширина жолоба, мм			
	зовнішня	300		
	внутрішня	240		
	Розміри скребка, мм		8	1
	ширина	237		
	висота	65		
	Крок скребка, мм	495.6		
КРМ.ТВмаса.1.584-03.1.2				Арк.
				47

	Крок ланцюга, мм	41.3			
	Габаритні розміри, мм	2660×800×1000			
	Маса, кг	580			
Транспортер для вичавок підйомний	Потужність, кВт	1.5	9	1	
Пульт управління ПУ	Потужність, споживана енергетичними апаратами системи, кВт	0.75	10	1	
	Габаритні розміри, мм	1000×700×1800			
Відцентровий електронасос ЖБ-ВНП-10/32	Робота насоса, МДж·год	6			
	Подача, м ³ /год	20			
	Напір, м	30±2			
	Висота самовсмоктування, м	2.5			
	КПД, %	61.5			
	Діаметр всмоктувального патрубку, мм:	54			
	– зовнішній	48	11	3	
	Діаметр нагрівального патрубку, мм:				
	– зовнішній	54			
	– внутрішній	48			
	Електродвигун:				
	– тип	4A90L2Y3			
	– потужність, кВт	3			
	Маса, кг	85			
	Габаритні розміри, мм	875×380×738			
Битові приміщення	-		12	-	
Вертикальний вініфікатор РІМ	Місткість, м ³	50	Лист 1	21	На території
	Маса, кг	3100			
	Габаритні розміри, мм	4170×3070×7900			
Бродильний резервуар з нержавіючої сталі	Місткість, м ³	25	13	10	
	Робочий тиск, МПа	0.05			
	Площа поверхні теплообміну,	20			
<i>КРМ.ТВмаса.1.584-03.1.2</i>					Арк.
					48

	м ² Потужність, кВт 5 Внутрішній діаметр, мм 2600 Маса, кг 2400 Габаритні розміри (висота), мм 6100			
Резервуар для освітлення суслу РВ 20	Місткість, м ³ 20 Матеріал – емаль Габаритні розміри (висота), мм 6100	14	12	
Резервуар для бродіння нержавіючий	Місткість, м ³ 20 Матеріал – нержавіюча сталь Габаритні розміри (висота), мм 6100	15	30	
Холодильна установка Velo Spa CRM-121		Лист 1	1	
Дріжджогенератор	Місткість, м ³ 6.3 Робочий тиск, МПа 0.7 Вид покриття емаль Габаритні розміри, мм 2225×5300	16	2	
Бентонітомішалка ХЗМ-300	Максимальна загрузка бентоніту, 50 кг Вода заливається з розрахунку 4-х кратної кількості завантаженого бентоніта Розбухша маса розбавляється вином в кількості, дал 30-40 Потужність привода, кВт 2.2 Маса, кг 280 Габаритні розміри, 2300×1150×1120	17	1	
Ультраохолоджувач ВУНО-90		Лист 1 поз 5	2	
Фільтр-прес	Продуктивність, дал/год 900 Площа поверхні фільтрування, м ² 20 Максимальний тиск фільтрування, МПа	Лист 1 поз 5	2	

	робоче повітря	0.6			
	Розміри плит, мм	600×600			
	Кількість плит, мм	60			
	Місткість внутр. простору, м ³	0.22			
	Температура робочого середовища, °С	до +45			
	Товщина фільтрувального картону, мм	2.8-3.3			
	Потужність, кВт	2.2			
	Маса, кг	2030			
	Габаритні розміри, мм	2700×850×1580			
Теплообмінник трубчатий	Продуктивність, кг/год	60-800	Лист 1 поз 5	1	
	Загальна поверхня теплообміну, м	24			
	Габаритні розміри, мм	2850×430×1050			
Фільтр кізельгуровий FRA-10	Продуктивність, м ³ /год	6	Лист 1 поз 5	1	
	Площа фільтрування, м ²	12			
	Число плит, шт	30			
	Робочий тиск, МПа	0.6			
	Потуж. привода насосів, кВт	6.2			
	Маса, кг	700			
	Габаритні розміри, мм	2600×800×1520			
Егалізатор залізобетонний	Місткість, м ³	150	Лист 1	4	На території
	Розміри внутрішньої порожнини, мм:				
	– діаметр	6200			
	– висота	5045			
Резервуар для зберігання	Місткість, м ³	15-50	Лист 1	38	
Насос-дозатор DLX PH-RX-CL/M 1504 230V CP-PVDF	Потужність, кВт	15	Лист 1	1	
	Електроживлення	1x220 V, 50 Hz			
	Тип насоса дозуючий соленоїдний				
	Маса, кг –	2,9			

3.4 Технологічні схеми виробництва вин

3.4.1. Технологія виробництва білих столових сухих сортових вин

3.4.1.1. Прийом винограду

Для приготування білих столових сортових виноматеріалів використовують сорт винограду Рислінг рейнський, Шардоне, Совіньйон Блан. Збір винограду на переробку проводиться при масовій концентрації цукру не менше 160 г/дм³ (оптимально – 180-200 г/дм³) і масової концентрації титрованих кислот 6-10 г/дм³. При таких кондиціях отримують виноматеріали з гармонійним смаком і з приємним характерним ароматом. Доставка на завод та прийомка здійснюється по кількості та якості винограду відповідно регламенту. Виноград, відповідний сорту, що задовольняє кондиціям та якості, приймають на переробку та вивантажують в бункер.

3.4.1.2. Подрібнення та гребневідділення

Розчавлювання (дроблення) ягід проводять з метою полегшення виділення соку і підвищення його виходу. Після дроблення ягід проникність їхніх тканин різко збільшується і дифузійні процеси прискорюються. Відділення гребенів від ягід необхідно, тому що із зелених гребенів в сушло можуть переходити речовини, що надають вину неприємний трав'янистий присмак (гребневий присмак).

Процес подрібнення ведеться на валкової дробарці DPC-300 (3) з відділенням гребенів. Відокремлені від ягід гребні видаляються за межі цеху і надходять до бункерів для відходів на утилізацію. Отримана мезга сульфітується установкою ВСАУ з розрахунку 80-150 мг/дм³ та перекачується за допомогою імпелерного насоса і перекачується в горизонтальний пневматичний прес.

3. 4.1.3. Пресування мезги та відділення сусла-самопливу.

Пресування мезги та відділення сусла-самопливу здійснюється на пневматичному пресі. Відділення сусла-самопливу відбувається у процесі

завантаження пресу мезгою. Для виробництва білих столових сортових виноматеріалів використовують сусло-самоплив та першу пресову фракцію у об'ємі 60 дал з 1 т винограду. При цьому масова концентрація суспензій в отриманому суслі не повинна перевищує 75 г/дм^3 , а зміст фенольних речовин - $0,2 \text{ г/дм}^3$.

Після завершення циклу пресування здійснюється вивантаження вичавків, які видаляються за межі цеху.

3. 4.1.4. Освітлення сусла

Отримане сусло (60 дал з 1 т винограду) сульфітують та перекачують в резервуари з нержавіючої сталі с сорочкою охолодження, де воно охолоджується до $10-12 \text{ }^\circ\text{C}$ та освітлюється. Крім охолодження для більш швидкого освітлення використовують суспензію бентоніту (до 1 г/дм^3). При відстоюванні осідають в суслі суспензії, а також додатково утворюються нерозчинні сполуки, від яких освітлену частину сусла відокремлюють декантацією. Відстоювання як технологічний процес має своєю метою не тільки освітлення, але і дозрівання сусла і видалення з нього значної частини небажаної мікрофлори.

Після закінчення процесу відстоювання освітлене сусло знімають з осаду (зливають) і перекачують насосом на бродіння.

3. 4.15. Бродіння

Бродіння сусла для білих столових сортових виноматеріалів здійснюється в вертикальних нержавіючих резервуарах (15) місткістю 2000 дал, які оснащені сорочками охолодження для підтримки температури бродіння на низькому рівні. Підтримується оптимальна температура бродіння в межах $16-18^\circ\text{C}$, що сприяє отриманню гармонійних виноматеріалів з свіжим і чистим сортовим ароматом. При такій температурі в результаті бродіння зменшуються втрати сусла, ефірних масел винограду і ароматичних речовин

бродіння, менше концентрація летких кислот і азотистих речовин, що має важливе значення у виробництві білих столових виноматеріалів.

3. 4.1.6. Доброджування

Після завершення основного бродіння виноматеріали перекачують на доброджування (до масової концентрації цукру 3 г/дм³), після чого знімають з осаду через 15-20 днів. Освітлені виноматеріали декантують з дріжджових опадів, егалізують і направляють на зберігання з регулярними доливками.

Тривалість тихого бродіння (доброджування) 2-3 тижні. Сусло поміщають у ємності, де воно доброджує періодичним способом. Під час доброджування ємності доливають. Доброджування вважають закінченим при масовій концентрації цукру не більш 3 г/дм³.

3.4.1.7. Переливка, егалізація та обробка

Після доброджування виноматеріал необхідно зняти з дріжджового осаду. Для цього проводять першу переливку, в результаті якої також з вина видаляється діоксид вуглецю.

Перш, ніж почати зняття з дріжджів в лабораторії проводять повний хімічний аналіз продукції з кожного резервуару, мікробіолог встановлює кількісний і якісний склад мікрофлори, стан. За результатами вибирають спосіб переливки і дозу діоксиду сірки.

До другої переливки в молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні та біологічні процеси, наслідком яких є утворення твердої фази і випадання осаду. Для того щоб в результаті переливки виходив досить освітлений виноматеріал, вона повинна проводитися тільки після осадження частинок і ущільнень їх на дні ємності.

Другу переливку (поєднують з егалізацією) проводять зазвичай в лютому-березні, до настання теплого періоду. Після першої переливки при кожному перемішуванні виноматеріалу в нього вносять не більше 20 мг/дм³ сірчистого ангідриду. Егалізацію проводять у великих металевих ємностях –

егалізаторах, обладнаних мішалками, робочий об'єм яких в кілька разів перевищує місткість ємностей, призначених для зберігання. За допомогою егалізації виправляють деякі недоліки вина.

Виноматеріали, призначені для виробництва білих столових сортових вин, піддаються обробці з метою додавання їм розливостійкості і подальшої стабільності (при виборі виду обробки попередньо проводиться тест на схильність виноматеріалу до тих чи інших помутнінь, після чого відповідно призначається необхідна для даного випадку обробка). Приймаємо комплексну схему обробки виноматеріалів проти колоїдних помутнінь, яка включає бентонітом та желатином, через 5-20 діб - зняття з осаду з фільтрацією виноматеріалу.

3. 4.1.8. Зберігання виноматеріалів

Оброблені виноматеріали перекачуються в цех зберігання виноматеріалів. Оптимальна температура для зберігання виноматеріалів 15-17° С. У процесі зберігання систематично (1 раз на тиждень) проводять доливання виноматеріалів.

3. 4.1.9. Розлив і закупорювання

Відфільтроване вино рівномірно перекачується в цех розливу. Розлив вина робиться в пляшки місткістю 0,7 дм³ або тетропаки місткістю 10 дм³. Пляшки доставляються на автотранспорті. З машини пляшки витягаються за допомогою гідравлічної рокли.

Процес розливу забезпечується на апараті розливу . Вино розливають у пляшки місткістю 0,7 дм³ по рівню. Апарат має три крани і розрахований на заповнення до 500 пляшок/год.

3. 4.1.10. Закупорювання і оформлення готової продукції

Далі пляшки коркують на апараті, етикеткують на установці і відправляють до відділення готової продукції. На пляшки одягають ковпачки поліетиленові. Ковпачок пригладжується в термоусадочній камері.

3.4.1.11. Подача продукції на склад

Ящики з пляшками переміщують за на склад готової продукції.

Таблиця 3.3 – Відповідність білих столових виноматеріалів згідно ДСТУ 4806: 2007

1	Об'ємна частка етилового спирту, %	9 – 14
2	Масова концентрація цукру, г/дм ³	не більше 3,0
3	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5 – 7
4	Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	більше 1,2
5	Масова концентрація заліза, мг/дм ³	3-10
6	Масова концентрація загальної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 200
7	Масова концентрація вільної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 20
8	Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	не нижче 15

Колір - від світло-солом'яного до світло-золотистого.

Букет і смак - відповідний типу вина і сорту винограду.

3.4.2. Технологічна схема приготування столових білих напівсухих ВИН

На підприємстві використовується купажна технологія приготування столових білих напівсухих вин. Тобто технологія виробництва виноматеріалів передбачає повне зброджування та отримання білих столових виноматеріалів, які потім купажуються з консервованим сушлом до необхідних кондицій.

3.4.2.1. Прийом винограду

Прийом винограду здійснюється аналогічно описаному у п.3.4.1.1.

В деяких технологічних інструкціях підприємства для виробництва напівсухих вин крім вищезазначених сортів (Рислінг рейнський, Шардоне, Совіньйон Блан) також використовуються мускатні сорти винограду – Мускат Одеський та інші.

3.4.2.2. Подрібнення та гребневідділення

Подрібнення та гребневідділення здійснюється аналогічно описаному у п.3.4.1.2.

3. 4.2.3. Пресування мезги та відділення суслу-самопливу.

Пресування мезги та відділення суслу-самопливу здійснюється аналогічно описаному у п.3.4.1.3.

3. 4.1.4. Освітлення суслу

Освітлення суслу – аналогічно п. 3. 4.1.4

3. 4.2.5. Бродіння

Бродіння суслу – аналогічно п. 3. 4.1.5.

3. 4.2.6. Доброджування

Аналогічно п. 3. 4.1.6..

3.4.2.7. Переливка, егалізація та обробка

Аналогічно п. 3. 4.1.7.

3. 4.2.8. Зберігання виноматеріалів

Аналогічно п. 3. 4.1.8.

3.4.2.9. Купаж з вакуум-сулом

При необхідності оброблені білі столові сухі виноматеріали направляють у купажне відділення для проведення технологічної операції купажування з вакуум-сулом. Розрахунки купажів проводять за методом

"зірочка" з таким розрахунком, щоб у готовому вині масова концентрація цукрів знаходилася в межах 5-25 г/дм³, що відповідає ДСТУ 4806.

3.4.2.10. Відпочинок, обробка, розлив і закупорювання

Після купажу виноматеріали направляють на відпочинок протягом кількох днів, додаткову фільтрацію і, при необхідності, обробку, після чого ввідфільтроване вино рівномірно перекачується в цех розливу.

Розлив здійснюється гарячим способом. Гарячий розлив є одним з найбільш ефективних засобів запобігання мікробіологічним помутнінням для збереження. Температура 45-50 ° С є оптимальною для розливу білих вин. При цьому забезпечується їхня повна мікробіологічна стійкість без помітного погіршення якості. Гарячий розлив збільшує також стійкість вин до оборотних колоїдних помутнінь.

Розлив вина робиться в пляшки місткістю 0,7 дм³ або тетropaки місткістю 10 дм³. Пляшки доставляються на автотранспорті. З машини пляшки витягаються за допомогою гідравлічної рокли.

Процес розливу забезпечується на апараті розливу . Вино розливають у пляшки місткістю 0,7 дм³ по рівню. Апарат має три крани і розрахований на заповнення до 500 пляшок/год.

3.4.2.11. Закупорювання і оформлення готової продукції

Аналогічно п. 3. 4.1.10.

3.4.2.12. Подача продукції на склад

Ящики з пляшками переміщують за на склад готової продукції.

Таблиця 3.4 – Відповідність готових білих напівсухих столових вин згідно ДСТУ 4806: 2007

1	Об'ємна частка етилового спирту, %	9 –14
2	Масова концентрація цукру, г/дм ³	5-25
3	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5 – 7

4	Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	більше 1,2
5	Масова концентрація загальної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 250
6	Масова концентрація вільної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 30
7	Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	не нижче 15

Колір - від світло-солом'яного до світло-золотистого.

Букет і смак - відповідний типу вина і сорту винограду.

3.4.3. Технологічна схема приготування столових червоних сортових ВИН

3.4.3.1. Прийомка винограду

Прийомка винограду здійснюється аналогічно п..3.4.1.1.

Відмінністю є те, що для приготування червоних столових сортових виноматеріалів використовують сорти винограду Каберне, Одеський чорний, Пино нуар та інші європейські червоні сорти. Збір винограду на переробку проводиться при масовій концентрації цукру не менше 170 г/дм³ і масової концентрації титрованих кислот 6-9 г /дм³. Виноград, відповідний сорту, що задовольняє кондиціям, приймають на переробку аналогічно вищеописаного.

3.4.3.2. Подрібнення та гребневідділення

Подрібнення та гребневідділення здійснюється аналогічно описаного у п.3.4.1.2. Отримана мезга сульфітується установкою ВСАУ з розрахунку 80-150 мг/дм³ та перекачується за допомогою імпелерного насоса з мезгозбірника на мацерацію в вертикальні вініфікатори.

3.4.3.3. Внесення пектолітичного ферментного препарату з широким спектром вторинної активності (целюлоза, геміцелюлаза, протеаза) ЕНАРТІС ЗІМ COLOR PLUS (дозування: 2-4 г/100 кг винограду)

Пектолітичний фермент ЕНАРТІС ЗІМ COLOR PLUS - ферментний препарат з повним спектром вторинних активностей, які взаємодіють один з одним, прискорюючи і посилюючи процес екстрагування поліфенолів (антоціанів та танів). Мезга, оброблена ЕНАРТІС ЗІМ COLOR PLUS збагачена танінами значно більше, ніж при застосуванні звичайних ферментів. Найбільша кількість танінів присутня під час спиртового бродіння, посилюючи реакцію взаємодії між танінами та антоціанами, які відповідають за формування стійких колірних комплексів. Крім того, рання екстракція танінів, пов'язаних з полісахаридами та протеїнами, досягнута завдяки вторинній ферментній активності, дозволяє отримати більш збалансовані вина.

Мацерація – це найважливіший для отримання якісного червоного вина етап вініфікації. Екстрагування фенольних сполук залежить від багатьох факторів, таких як система пресування, рівень діоксиду сірки, температура і тривалість ферментації, кількість перекачування і, останнє, але не менш важливе, якість всіх екстрактів ферментів, що використовуються.

COLOR PLUS - це пектолітичний фермент, багатий вторинними активаторами, які взаємодіють один з одним, прискорюючи та посилюючи процес екстрагування поліфенолів (антоціанінів та танінів зокрема), що містяться у виноградній шкірці. Зокрема, присутні кислоти протеази є дуже ефективними при гідролізі протеїнів винограду, які екстрагуються під час усієї ферментації, тим самим обмежуючи їхню здатність облягати таніни. В результаті вина, оброблені COLOR PLUS багатші танінами, ніж вина, оброблені звичайними екстрактами ферментів. Найбільша кількість танінів присутня під час спиртового бродіння, посилюючи реакцію ущільнення між танінами та антоціанінами, які відповідають за формування стійких колірних

комплексів. Крім того, перевага екстрагування танінів пов'язана з полісахаридами та протеїнами, виробленими об'єднаними вторинними активаторами, результатом є збалансовані вина. COLOR PLUS отримані без використання ГМО (генетично модифікованих організмів) і не містять жодних негативних вторинних активаторів, таких як окислювачі та антоціаніни.

Високі дозування дають можливість прискореної та інтенсивнішої екстракції фенольних речовин.

Фермент COLOR PLUS розчиняють у 10 частинах води та додають однорідно безпосередньо до дробленого винограду.

3.4.3.4. Бродіння суслу на мезгі

Бродіння на мезгі здійснюється в вертикальних вініфікаторах з нержавіючої сталі ємністю 5000 дал. Температура бродіння регулюється за допомогою пропускання в сорочку охолодження холодної рідини і температура суслу знижується. . Оптимальна температур бродіння – 28-30°C.

Бродіння здійснюється протягом 3 днів, після чого відмирають виноматеріал-самоплив, а мезга насосом подається на прес.

3.4.3.5. Пресування мезги

У процесі пресування утворюються виноградні вичавки, які надходять на утилізацію. Вихід вичавок з гребенями в середньому становить 14 - 16% від кількості переробленого винограду. На приготування червоного столового виноматеріалу при пресуванні на шнекових пресах використовують сусло-самоплив і сусло 1-го тиску пресових фракцій у кількості до 70 дал з 1т винограду. Виноматеріали перекачується імпелерним насосом в ємності для зберігання.

3.4.3.6. Доброджування

Після етапу основного бродіння починається стадія тихого доброджування. Тривалість тихого бродіння (доброджування) 2-3 тижні.

Під час доброджування ємності доливають на 90-95%. Доброджування вважають закінченим при масовій концентрації цукру не більш 3 г/дм³.

3.4.3.7. Переливка, егалізація та обробка

Переливка, егалізація та обробка виноматеріалів здійснюється по результатам даних лабораторії винзаводу згідно описаному вище.

3.4.3.8. Зберігання та відвантаження виноматеріалів

Виноматеріали зберігають в резервуарах із нержавіючої сталі, звідки відвантажуються на протязі 8 місяців на розлив.

3.4.3.9 Розлив і закупорювання

Відфільтроване вино рівномірно перекачується в цех розливу.

Розлив вина також робиться в пляшки місткістю 0,7 дм³ або в тетрапаки на 10 дм³.

3. 4.3.10. Закупорювання і оформлення готової продукції

Далі пляшки коркують на апараті, етикеткують на установці і відправляють до відділення готової продукції. На пляшки надягають ковпачки поліетиленові. Ковпачок пригладжується в термоусадочної камері.

3. 4.3.11. Подача продукції на склад

Ящики з пляшками переміщують на склад готової продукції.

Таблиця 3.5 – Відповідність червоних столових сухих виноматеріалів вимогам ДСТУ 4806:2007

1	Об'ємна частка етилового спирту, %	9 –14
2	Масова концентрація цукру, г/дм ³	до 3
3	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5 – 7
4	Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	більше 1,5
5	Масова концентрація заліза, мг/дм ³	3-15
6	Масова концентрація загальної сірчаної	не більше 200

	кислоти, мг/дм ³	
7	Масова концентрація вільної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 20
8	Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	не нижче 15

Червоні вина повинні мати рубінове, темно-рубінове або гранатове забарвлення; чистий букет, відповідний сорту винограду, з якого вироблено вино; смак, відповідний даному типу столового вина і сорту винограду, з приємною терпкістю, гармонійний.

3.4.4. Технологічна схема приготування столових червоних напівсолодких вин

3.4.4.1. Прийомка винограду

Аналогічно п. 3.4.3.1

3.4.4.2. Подрібнення та гребневідділення

Аналогічно п. 3.4.3.2

3.4.4.3. Внесення пектолітичного ферментного ЕНАРТИС ЗІМ COLOR PLUS

Аналогічно п. 3.4.3.3

3.4.4.4. Бродіння сусли на мезгі

Аналогічно п. 3.4.3.4

3.4.4.5. Пресування мезги

Аналогічно п. 3.4.3.5

3.4.4.6. Доброджування

Аналогічно п. 3.4.3.6

3.4.4.7. Переливка, егалізація та обробка

Аналогічно п. 3.4.3.7

3.4.4.8. Зберігання виноматеріалів

Виноматеріали зберігають в резервуарах із нержавіючої сталі, звідки відбирають в купажне відділення по мере необхідності.

3.4.4.9. Купаж з вакуум-суслом

Оброблені червоні столові сухі виноматеріали направляють на купажування з вакуум-суслом. Розрахунки купажів проводять за методом "зірочка" з таким розрахунком, щоб у готовому вині масова концентрація цукрів знаходилася в межах 30-50 г/дм³, що відповідає ДСТУ 4806.

3.4.4.10. Відпочинок, обробка, розлив і закупорювання

Після купажу виноматеріали направляють на відпочинок протягом кількох днів, додаткову фільтрацію і, при необхідності, обробку, після чого ввідфільтроване вино рівномірно перекачується в цех розливу.

Розлив здійснюється гарячим способом. Гарячий розлив є одним з найбільш ефективних засобів запобігання мікробіологічним помутнінням для збереження. Червоні столові вина рекомендується розливати за температури 55—60°C.

Розлив вина робиться в пляшки місткістю 0,7 дм³ або тетропаки місткістю 10 дм³. Пляшки доставляються на автотранспорті. З машини пляшки витягаються за допомогою гідравлічної рокли.

Процес розливу забезпечується на апараті розливу . Вино розливають у пляшки місткістю 0,7 дм³ по рівню. Апарат має три крани і розрахований на заповнення до 500 пляшок/год.

3.4.4.11. Закупорювання і оформлення готової продукції

Аналогічно п. 3. 4.1.10.

3.4.4.12. Подача продукції на склад

Аналогічно п. 3. 4.1.11.

Таблиця 3.6 – Відповідність червоних напівсолодких вин вимогам
ДСТУ 4806:2007

1	Об'ємна частка етилового спирту, %	9 – 13
2	Масова концентрація цукру, г/дм ³	30-80
3	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	5 – 7
4	Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	більше 1,5
5	Масова концентрація загальної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 250
6	Масова концентрація вільної сірчаної кислоти, мг/дм ³	не більше 30
7	Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	не нижче 15

Червоні вина повинні мати рубінове, темно-рубінове або гранатове забарвлення; чистий букет, відповідний сорту винограду, з якого вироблено вино; смак, відповідний даному типу столового вина і сорту винограду, з приємною терпкістю, гармонійний.

3.5. Розрахунок продуктів

3.5.1. Розрахунок продуктів до 1 січня

Розрахунок продуктів до 1 січня виконаний на ЕОМ за допомогою прикладних програм EXEL.

Таблиця 3.7 – Умовні позначення і одиниці виміру вихідних величин

Умовні позначення	Одиниці виміру	Зміст
A ₁	%	Вихід гребенів
A ₂	%	Втрати винограду при подрібненні
A ₃	%	Втрати при суслівідділенні
A ₄	дал	Кількість сусла-самостоку
A ₅	відн. од.	Щільність неосвітленого сусла поправки на присутність суспензій
A ₆	дал	Загальний вихід сусла
A ₇	г/100см ³	Масова концентрація цукру у винограді
A ₈	відн. од.	Щільність освітленого сусла (без урахування поправки на суспензії)
A ₉	%	Кількість рідкої гущі
A ₁₀	%	Осад після сепарування
A ₁₁	°C	Температура бродіння
A ₁₂	дм ³	Кількість водно-спиртової рідини, що захоплює 1 кг CO ₂
A ₁₃	дм ³	Кількість етилового спирту, що захоплює 1 кг CO ₂
A ₁₄	%	Втрати в результаті контракції при бродінні
A ₁₅	%	Втрати при бродінні сусла і догляді за віноматеріалом
A ₁₆	%	Відходи при бродінні сусла і догляді за віноматеріалом

A ₁₇	%	Втрати при егалізації сухих виноматеріалів
A ₁₈	%	Втрати при зберіганні сухого виноматеріалу протягом року
A ₁₉	безразм.	Число місяців зберігання сухого виноматеріалу на заводі
A ₂₀	%	Втрати при відправці сухого виноматеріалу
A ₂₁	%	Середня кількість соку у меги
A ₂₂	%	Кінцева об'ємна частка спирту у виноматеріалах
A ₂₃	г/100см ³	Кінцева масова концентрація цукру в виноматеріалів
A ₂₄	%	Об'ємна частка спирту в спирті-ректифікаті
A ₂₅	%	Поправка в об'ємній частці спирту, пов'язана з контракцією
A ₂₆	%	Втрати в результаті спиртування
A ₂₇	%	Втрати при перекачуванні спирту в мірник
A ₂₈	%	Втрати при зливі спирту з мірника самостоком
A ₂₉	%	Втрати в результаті контракції при спиртуванні
A ₃₀	відн. од.	Щільність спирту-ректифікату
A ₃₁	%	Втрати при підброджуванні сусла і догляді за кріпленим вином
A ₃₂	%	Відходи при підброджуванні сусла і догляді за кріпленим виноматеріалом
A ₃₃	%	Втрати при егалізації кріплених виноматеріалів
A ₃₄	%	Втрати при зберіганні кріпленого виноматеріалу протягом року
A ₃₅	безразм.	Число місяців зберігання кріпленого виноматеріалу
A ₃₆	%	Втрати при відправленні кріпленого виноматеріалу

A ₃₇	дал	Кількість суслу пресових фракцій
K	безразм.	Коефіцієнт розподілу пресового суслу між виноматеріалами

Таблиця 3.8 – Умовні позначення і одиниці виміру шуканих величин

Умовні позначення	Одиниці виміру	Зміст
X ₁	кг	Кількість мезги перекачувальної на стікач
X ₂	кг	Кількість гребенів
X ₃	кг	Втрати винограду при подрібненні
X ₄	кг	Втрати при суслівідділенні
X ₅	кг	Кількість мезги, що надходить на прес
X ₆	дал	Кількість суслу, відокремлюваного на прес
X ₇	кг	Кількість вичавок
X ₈	%	Масова частка цукру в вичавках
X ₉	дал	Кількість суслу, висвітленого відстоюванням
X ₁₀	дал	Кількість рідкої суислової гущі після відстоювання
X ₁₁	дал	Загальна кількість освітленого суслу
X ₁₂	кг	Загальна кількість освітленого суслу
X ₁₃	дал	Кількість суслу, висвітленого сепаруванням
X ₁₄	дал	Осад після освітлення
X ₁₅	кг	Кількість вуглекислого газу, що утворюється при зброджуванні всього кількості цукру
X ₁₆	%	Об'ємна частка спирту в молодому виноматеріалів
X ₁₇	%	Середня об'ємна частка спирту в суслі за весь

		період бродіння
X ₁₈	дм ³	Кількість водно-спиртових парів, що захоплюється вуглекислим газом при повному бродінні
X ₁₉	дм ³	Кількість етилового спирту, що захоплюється вуглекислим газом при повному бродінні
X ₂₀	%	Об'ємна частка спирту водно-спиртової рідини, що випарувалася
X ₂₁	відн. од.	Щільність водно-спиртової суміші з об'ємною часткою спирту X ₂₀
X ₂₂	%	Зниження об'ємної частки спирту при бродінні (від випаровування)
X ₂₃	%	Об'ємна частка спирту у виноматеріалах з урахуванням поправки на випаровування
X ₂₄	дал	Контракція внаслідок бродіння
X ₂₅	%	Уточнені кондиції по спирту
X ₂₆	відн. од.	Уточнені кондиції по щільності
X ₂₇	дал	Кількість молодого сухого виноматеріалу до 1 січня
X ₂₈	дал	Відходи дріжджів і осаду
X ₂₉	дал	втрати
X ₃₀	дал	Невраховані раніше втрати
X ₃₁	дал	Кількість егалізованих сухих виноматеріалів
X ₃₂	дал	Втрати при егалізації
X ₃₃	дал	Втрати при зберіганні (усушка)
X ₃₄	дал	Кількість сухих виноматеріалів з урахуванням

		втрат при усушці
X ₃₅	дал	Кількість відправлених сухих виноматеріалів
X ₃₆	дал	Втрати при відправці
X ₃₇	г/100см ³	Масова концентрація в бродячому суслі цукру, при якій проводиться спиртування
X ₃₈	кг	Кількість вуглекислого газу, що утворюється при підброджуванні
X ₃₉	%	Об'ємна частка спирту в бродячому суслі в момент спиртування
X ₄₀	%	Середня об'ємна частка спирту в суслі за період підброджування
X ₄₁	дм ³	Кількість водно-спиртових парів, що захоплюється діоксидом вуглецю при неповному зброджуванні
X ₄₂	дм ³	Кількість спиртових парів, захоплюється вуглекислим газом при неповному бродінні
X ₄₃	%	Зниження об'ємної частки спирту від випаровування при підброджуванні сусла
X ₄₄	%	Об'ємна частка спирту в бродячому суслі в момент спиртування з урахуванням втрат від випаровування
X ₄₅	дал	Контракція внаслідок підброджування
X ₄₆	г/100см ³	Уточнені кондиції в момент спиртування: цукор
X ₄₇	%	Спирт
X ₄₈	дал	Кількість спирту, необхідна для спиртування
X ₄₉	дал	Кількість спирту з урахуванням втрат при спиртуванні
X ₅₀	дал	Втрати спирту при спиртуванні
X ₅₁	дал	Кількість спирту з урахуванням втрат при

		перекачуванні в мірник і з мірника
X ₅₂	дал	Втрати спирту в результаті перекачування в мірник і бродильний резервуар
X ₅₃	дал	Контракція внаслідок спиртування
X ₅₄	г/100см ³	Кондиції спиртованого виноматеріалу: цукор
X ₅₅	%	Спирт
X ₅₆	відн. од.	Щільність
X ₅₇	дал	Кількість молодого кріпленого виноматеріалу до 1 січня
X ₅₈	дал	Відходи дріжджів і опадів
X ₅₉	дал	Втрати
X ₆₀	дал	Втрати, невраховані раніше
X ₆₁	дал	Кількість егалізованих кріплених виноматеріалів
X ₆₂	дал	Втрати при егалізації
X ₆₃	дал	Втрати в результаті усушки
X ₆₄	дал	Кількість кріплених виноматеріалів з урахуванням втрат від усушки
X ₆₅	дал	Кількість відправлених кріплених виноматеріалів
X ₆₆	дал	Втрати при відправці

Розрахунок продуктів білих столових сортових виноматеріалів							
Соловей А.							
Кафедра технології вина тв сенсорного аналізу							
Назва вина: білі столові сторові							
Вихідні данні:							
Номер технологічної схеми: 1							
Ознака коефіцієнта пресового сусла:				P= 2			
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:							
v1=	1400	v2=	0	v3=	0		
a 1=	4,0000	a 2=	0,6000	a 3=	0,5000	a 4=	50,0000
		a 5=	1,0800	a 6=	75,0000	a 7=	18,0000
a 8=	1,0780	a 9=	10,0000	a 10=	2,5000	a 11=	18,0000
		a 12=	0,0145	a 13=	0,0041	a 14=	0,0600
a 15=	3,5000	a 16=	2,5000	a 17=	0,1300	a 18=	0,5500
		a 19=	8,0000	a 20=	0,1160	a 21=	89,5000
a 22=	0,0000	a 23=	0,0000	a 24=	0,0000	a 25=	0,0000
		a 26=	0,0000	a 27=	0,0000	a 28=	0,0000
a 29=	0,0000	a 30=	0,0000	a 31=	0,0000	a 32=	0,0000
		a 33=	0,0000	a 34=	0,0000	a 35=	0,0000
a 36=	0,0000	a 37=	25,0000				
Результати розрахунку							
x1=	954,0000			xv1=	1335600,0000		
x2=	40,0000			xv2=	56000,0000		
x3=	6,0000			xv3=	8400,0000		
x4=	5,0000			xv4=	7000,0000		
x5=	409,0000			xv5=	572600,0000		
x6=	25,0000			xv6=	35000,0000		
x7=	139,0000			xv7=	194600,0000		
x8=	4,9078						
x9=	54,0000			xv9=	75600,0000		
x10=	6,0000			xv10=	8400,0000		
x11=	58,5000			xv11=	81900,0000		
x12=	630,6300			xv12=	882882,0000		
x13=	4,5000			xv13=	6300,0000		
x14=	1,5000			xv14=	2100,0000		
x15=	51,4917			xv15=	72088,3800		
x16=	10,8000						
x17=	5,4000						
x18=	0,7466			xv18=	1045,2815		
x19=	0,2111			xv19=	295,5624		
x20=	28,2759						
x22=	0,0274						
x23=	10,7726						
x24=	0,3781			xv24=	529,3680		
x25=	10,8428						
x26=	0,9964						
x27=	54,9900			xv27=	76986,0000		
x28=	1,4625			xv28=	2047,5000		
x29=	2,0475			xv29=	2866,5000		
x30=	1,5947			xv30=	2232,6038		
x31=	54,9185			xv31=	76885,9182		
x32=	0,0715			xv32=	100,0818		
x33=	0,1008			xv33=	141,1410		
x34=	54,8177			xv34=	76744,7772		
x35=	54,7541			xv35=	76655,7533		
x36=	0,0636			xv36=	89,0239		

Розрахунок продуктів виробництва червоних десертних ординарних виноматеріалів						
Соловей А.						
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу						
Назва вина: червоне десертне ординарне						
Вихідні данні:						
Номер технологічної схеми: 3						
Ознака коефіцієнта пресового сула:				P= 1		
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:						
v1= 448	v2= 0	v3= 0				
a1= 4,0000	a2= 0,6000	a3= 0,500	a4= 50,0000	a5= 1,0950	a6= 75,0000	a7= 22,0000
a8= 1,0930	a9= 0,0000	a10= 0,000	a11= 25,0000	a12= 0,0000	a13= 0,0000	a14= 0,0000
a15= 0,0000	a16= 0,0000	a17= 0,000	a18= 0,0000	a19= 0,0000	a20= 0,0000	a21= 89,0000
a22= 16,0000	a23= 16,0000	a24= 96,200	a25= 0,1400	a26= 1,5000	a27= 0,0400	a28= 0,0400
a29= 0,0800	a30= 0,80665	a31= 4,000	a32= 1,5000	a33= 0,1300	a34= 0,5500	a35= 8,0000
a36= 0,1160	a37= 25,0000					
Результати розрахунку						
x1= 954,0000		xv1= 427392,000		x56= 1,0508		
x2= 40,0000		xv2= 17920,000		x57= 83,2417		xv57= 37292,3022
x3= 6,0000		xv3= 2688,000		x58= 1,3213		xv58= 591,9413
x4= 5,0000		xv4= 2240,000		x59= 3,5235		xv59= 1578,5101
x5= 401,5000		xv5= 179872,000		x60= 2,5257		xv60= 1131,5309
x6= 25,0000		xv6= 11200,000		x61= 83,1335		xv61= 37243,8222
x7= 127,7500		xv7= 57232,000		x62= 0,1082		xv62= 48,4800
x8= 3,9169				x63= 0,1526		xv63= 68,3692
x9= 75,0000		xv9= 33600,000		x64= 82,9809		xv64= 37175,4530
x10= 0,0000		xv10= 0,000		x65= 82,8847		xv65= 37132,3295
x11= 75,0000		xv11= 33600,000		x66= 0,0963		xv66= 43,1235
x12= 819,7500		xv12= 367248,000				
x13= 0,0000		xv13= 0,000				
x14= 0,0000		xv14= 0,000				
x37= 18,8246						
x38= 11,6458		xv38= 5217,324				
x39= 1,8417						
x40= 0,9209						
x41= 0,0000		xv41= 0,000				
x42= 0,0000		xv42= 0,000				
x43= 0,0000						
x44= 1,8417						
x45= 0,0000		xv45= 0,000				
x46= 18,8246						
x47= 1,8417						
x48= 13,0865		xv48= 5862,754				
x49= 13,2858		xv49= 5952,034				
x50= 0,1993		xv50= 89,281				
x51= 13,2964		xv51= 5956,800				
x52= 0,0106		xv52= 4,765				
x53= 0,9977		xv53= 446,979				
x54= 16,2116						
x55= 16,0417						

Розрахунок продуктів і матеріальний баланс виноматеріалів до 1 січня для червоних столових виноматеріалів

Приєм винограду. Розрахунок ведуть на 1 т винограду, що переробляється, який характеризується наступними показниками якості: масова концентрація цукрів – 186 г/дм³, масова концентрація титрованих кислот – 9 г/дм³.

Дроблення винограду і відділення гребенів. Дану операцію проводять за допомогою валкової дробарки-гребневідділювача. Приймаємо, що вихід гребенів складає 4,0%, втрати винограду – 0,6%.

Маса мезги, що направляється до стікача: $1000 \cdot (100 - 4 - 0,6) / 100 = 954$ кг

Маса відділених від винограду гребенів: $1000 \cdot 4 / 100 = 40$ кг

Втрати винограду: $1000 \cdot 0,6 / 100 = 6$ кг

Таблиця 3.9 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при дробленні винограду і відділенні гребенів:

№ п/п	Найменування продукту	Прихід		Витрата	
		%	кг	%	кг
1	Виноград	100	1000	-	-
2	Мезга	-	-	95,4	954
3	Гребені	-	-	4	40
4	Втрати	-	-	0,6	6
	Всього	100	1000	100	1000

Бродіння мезги. Приймаємо, що бродіння мезги проводять періодичним способом у резервуарах. Об'ємну частку розводку ЧКД приймаємо рівною 3% від об'єму мезги, що направляється на бродіння.

Об'єм розводки ЧКД складає: $954 \cdot 3 / 100 = 2,862$ дал

Приймаємо, що бродіння мезги проводять до 20 г/дм³ залишкового цукру в виноматеріалі, що відділяють від мезги.

Маса CO₂, що утворюється в процесі бродіння:
 $954 \cdot 89 \cdot (186 - 20) \cdot 0,489 / (100 \cdot 1,08 \cdot 1000) = 63,82$ кг,
де 89,5 – середня масова доля соку (%), що містить зброджений цукор, в виноградній меззі червоних технічних сортів винограду. Ця величина розрахована по масовій долі в ягодах м'якоті з врахуванням 0,5% обривків гребенів, що знаходяться в отриманій з них меззі: $89,5 = 87,3 \cdot 100 / (97 + 0,5)$;
87,3 – масова доля м'якоті в виноградному гроні, %;
97 – масова доля ягід в виноградному гроні, %;
1,08 – густина сусла з масовою концентрацією цукрів 186 г/дм³.

Об'єм сусла в меззі: $954 \cdot 89 / 100 \cdot 1,08 \cdot 10 = 78,62$ дал
або маса сусла в меззі: $954 \cdot 89 / 100 = 849,06$ кг

Кондиції виноматеріала, відділеного від мезги, що бродить:
об'ємна частка спирту $(186 - 20) \cdot 0,058 = 9,63$ %,
де 0,058 – коефіцієнт перерахунку зброджених цукрів в етиловий спирт;
масова концентрація титрованих кислот 6 г/дм³.

Величина зменшення об'єму сусла внаслідок утворення спирту при бродінні:
 $78,62 \cdot 0,06 \cdot 9,63 / 100 = 0,45$ дал,
де 0,06 – величина контракції.

Таблиця 3.10 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні мезги:

№ п/п	Найменування продукту	Прихід			Витрати		
		%	кг	дал	%	кг	дал
1	Мезга	100	954	87,13	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	6,69	63,82	-
3	Втрати від контракції	-	-	-	-	-	0,45
4	Мезга-недоброд	-	-	-	93,31	890,18	86,68
Всього		100	954	87,13	100	954	87,13

Об'єм виноматеріалів, що знаходяться в недобродженій меззі, складає
 $78,62 - 0,45 = 78,17$ дал
 або $849,06 - 63,82 = 785,24$ кг

Уточнені фізико-хімічні показники виноматеріалів:

об'ємна доля етилового спирту: $9,63 * 78,62 / 78,17 = 9,69\%$

масова концентрація цукрів: $20 * 78,62 / 78,17 = 20,11$ г/дм³

щільність: $785,24 / 78,17 * 10 = 0,997$ кг/дм³.

Відділення виноматеріалу-самопливу та пресування мезги, що стекла. Для виробництва ігристих червоних виноматеріалів використовують виноматеріал-самоплив і виноматеріал I пресової фракції, загальний об'єм яких складає **70** дал з 1 т винограду. II пресові фракції сула направляють на виробництво ординарних столових червоних купажних виноматеріалів. Втрати при переміщенні мезги, виноматеріалу і відділенні виноматеріалу від мезги складають 0,5% від маси перероблюваного винограду.

Маса втрат складає: $1000 * 0,5 / 100 = 5$ кг

Загальний об'єм виноматеріалу-недоброда, що виділяють з мезги, складає 75 дал в перерахунку на 1 т винограду.

Маса вичавок (недоброджених): $890,18 - (75 * 1,004 * 10) - 5 = 132,18$ кг, де 1,004 – густина виноматеріалу, кг/дм³.

Таблиця 3.11 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалу-самопливу та пресуванні мезги, що стекла:

№ п/п	Найменування продукту	Прихід			Витрата		
		%	кг	дал	%	кг	дал
1	Мезга (недоброджена)	100	890,18	86,68	-	-	-
2	Виноматеріал (недоброджений)	-	-	-	84,59	753	75
3	Вичавки (недоброджені)	-	-	-	14,84	132,18	-
4	Втрати	-	-	-	0,57	5	-

Всього	100	890,18	-	100	890,18	-
--------	-----	--------	---	-----	--------	---

Доброджування виноматеріалів. Приймаємо, що при доброджуванні виноматеріалів виброджують всі залишкові цукри. З виноматеріалу виділяється CO₂.

Маса CO₂, що утворюється в процесі доброджування всього об'єму виноматеріалу: $75 \cdot 10 \cdot 20,11 \cdot 0,489 / 1000 = 7,37$ кг.

Маса CO₂, що утворюється в процесі доброджування виноматеріалу-самопливу та перших фракцій: $70 \cdot 10 \cdot 20,11 \cdot 0,489 / 1000 = 6,9$ кг.

Об'ємна частка етилового спирту у виноматеріалі: $200 \cdot 0,058 = 11,6$ %

Маса виброджених вичавок: $954 - 5 - 63,82 - 7,37 - 75 \cdot 10 \cdot 0,995 = 131,56$ кг, де 0,995 – густина виноматеріалу.

Величина зменшення об'єму виноматеріалу внаслідок утворення спирту при доброджуванні: $40 \cdot 0,08 \cdot 20,11 \cdot 0,06 / 100 = 0,068$ дал

Таблиця 3.12 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при доброджуванні виноматеріалів:

№ п/п	Найменування продукту	Прихід			Витрати		
		%	кг	дал	%	кг	дал
1	Виноматеріал (недоброджений)	100	696,5	70	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	1	6,9	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	0,068
4	Виноматеріал				99	689,6	59,942
	Всього	100	696,5	70	100	696,5	70

Уточнені фізико-хімічні показники виноматеріалів:

об'ємна доля етилового спирту: $11,6 \cdot 70 / 69,932 = 11,6$ %

щільність: $689,6 / (69,932 \cdot 10) = 0,987$ кг/дм³.

Відділення виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка).

Приймаємо значення величин відходів дріжджів і осаду, безповоротних втрат при бродінні сусла і при догляді за виноматеріалами до 1-го січня наступними: відходи дріжджів і осаду – 2,5%, втрати – 3,5% від об'єму освітленого сусла.

Об'єм молодих виноматеріалів з урахуванням відходів і втрат до 1 січня: $70 \cdot (100 - 3,5 - 2,5) / 100 = 65,8$ дал

Об'єм відходів дріжджів і осаду: $70 \cdot 2,5 / 100 = 1,75$ дал

Об'єм втрат: $70 \cdot 3,5 / 100 = 2,45$ дал

Об'єм втрат з вирахуванням втрат, врахованих раніше: $2,45 - 0,068 = 2,382$ дал

Таблиця 3.13 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливці):

№ п/п	Найменування продукту	Прихід		Витрати	
		%	дал	%	дал
1	В/м (неосвітлені)	100	70	-	-
2	Відходи дріжджів та осаду	-	-	2,5	1,75
3	Втрати	-	-	3,5	2,382
4	В/м (освітлені) на 1 січня	-	-	94	65,868
Всього		100	70	100	70

Таблиця 3.14 – Зведена таблиця розрахунків продуктів до 1 січня

Найменування матеріалів	Перероблено винограду в тоннах	М'язга в тонах		Сусло неосвітлене, дал		
		Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Цукор г/см ³
1	2	3	4	5	6	7
1. Білі столові сухі виноматеріали	1400	0,954	1335,6	60	84000	18
2. Білі столові напівсухі виноматеріали	1120	0,954	1068,48	60	67200	18
3. Червоні столові сухі виноматеріали	1680	0,954	1602,72	70	117600	20
4. Червоні столові напівсолодкі виноматеріали	952	0,954	908,208	70	66640	20
5. Червоні десертні ординарні в/м	448	0,954	427,392	75	33600	22
Разом:	5600		5342,4		369040	

Продовження табл. 3.14.

Найменування матеріалів	Сусло освітлене, дал		Рідка суслова гуща, дал		Осаді після освітлення, дал		CO2 при бродинні, т.	
	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон
1	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Білі столові сухі виноматеріали	58,5	81900	6	8400	1,5	2100	0,051	71,4
2. Білі столові напівсухі виноматеріали	58,5	65520	6	6720	1,5	1680	0,051	57,12
3. Червоні столові сухі виноматеріали	-	0	-	0	-	0	0,058 68	98,582 4
4. Червоні столові напівсолодкі виноматеріали	-	0	-	0	-	0	0,058 68	55,863 36
5. Червоні десертні ординарні в/м		0		0		0	0,011	4,928
Разом:		14742 0		15120		3780		287,89 38

Продовження табл. 3.14.

Найменування матеріалів	Спирт ректифікат для спиртування з урахуванням втрат, дал		Гребени, тонн		Вичавки, тонн		
	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Сахар в %
1	24	25	26	27	28	29	30
1. Білі столові сухі виноматеріали	-	-	0,04	56	0,138	193,2	4,84
2. Білі столові напівсухі виноматеріали	-	-	0,04	44,8	0,138	154,56	4,84
3. Червоні столові сухі виноматеріали	-	-	0,04	67,2	0,133	223,44	4,20
4. Червоні столові напівсолодкі виноматеріали	-	-	0,04	38,08	0,133	126,616	4,81
5. Червоні десертні ординарні в/м	13,91	6231,68	0,04	17,92	0,128	57,344	3,92
Разом:		6231,68		224		755,16	

Продовження табл. 3.14.

Найменування матеріалів	Відходи дріжджів при бродінні, дал		Втрати при переробці, тонн		Втрати при бродінні, дал	
	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон	Из 1 т.	В сезон
1	31	32	33	34	35	36
1. Білі столові сухі виноматеріали	1,46	2044	0,011	15,4	2,0475	2866,5
2. Білі столові напівсухі виноматеріали	1,46	1635,2	0,011	12,32	2,0475	2293,2
3. Червоні столові сухі виноматеріали	1,5	2520	0,011	18,48	2,1	3528
4. Червоні столові напівсолодкі виноматеріали	1,5	1428	0,011	10,472	2,1	1999,2
5. Червоні десертні ординарні в/м	3,5235	1578,528	0,011	4,928	1,3213	591,9424
Разом:		9205,728		61,6		11278,84

Продовження табл. 3.14.

Найменування матеріалів	Виноматеріал на 1 січня в дал.			
	Из 1 т.	В сезон	Цукор в г/100см ²	Спирт в %
1	37	38	39	40
1. Білі столові сухі виноматеріали	54,99	76986	-	10,8
2. Білі столові напівсухі виноматеріали	55,8675	62571,6	-	10,8
3. Червоні столові сухі виноматеріали	65,868	110658,2	-	12,0
4. Червоні столові напівсолодкі виноматеріали	65,868	62706,34	-	12,0
5. Червоні десертні ординарні в/м	83,24	37291,52	16,2	16,04
Разом:		350213,7		

Розрахунок продуктів після 1 січня

Розрахунок продуктів виробництва білих столових сортових виноматеріалів

На 01.01. вироблено 76986 дал.

Втрати від усушки складають

$$\frac{76986 \cdot 0,55 \cdot 8}{2 \cdot 100 \cdot 12} = 141,14 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з урахуванням втрат при егалізації - 0,13%:

$$\frac{76986 \cdot (100 - 0,13)}{100} = 76885,92 \text{ дал}$$

Втрати при егалізації складають:

$$76986 - 76885,92 = 100,08 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з урахуванням втрат і відходів при обробці 1,09% (втрати при обклеювання - 0,07 + 0,07%, втрати при перекачуванні з резервуара для обклеювання на фільтрацію - 0,07%, втрати при фільтрації - 0,15% , обробка холодом - 0,26, втрати при перекачуванні в резервуари на зберігання - 0,07%, відходи - 0,4%).

$$\frac{76885,92 \cdot (100 - 1,09)}{100} = 76047,86 \text{ дал}$$

Втрати і відходи складають: $76885,92 - 76047,86 = 838,06$ дал

$$\text{Втрати: } \frac{838,06 \cdot 0,69}{1,09} = 530,51 \text{ дал}$$

Відходи: $838,06 - 530,51 = 307,54$ дал

Кількість виноматеріалу з урахуванням втрат при усушці:

$$76047,86 - 141,14 = 75906,72 \text{ дал}$$

Втрати при відвантаженні складають:

$$\frac{75906,72 \cdot 0,116}{100} = 88,05 \text{ дал}$$

Виноматеріал, що поставляється заводам вторинного виноробства:

$$75906,72 - 88,05 = 75818,67 \text{ дал.}$$

Розрахунок продуктів виробництва останніх виноматеріалів здійснюється аналогічно вищеописаному. Розрахункові данні зведені в табл.

3.15

Таблиця 3.15 – Зведена таблиця розрахунку продуктів після 1 січня

Найменування виноматеріалів	На 01.01 вироблено, дал	Втрати від усушці, дал	Егалізація, дал	
			втрати виноматеріалів	кількість
1. Білі столові сухі в/м	76986	141,141	100,0818	76885,92
2. Білі столові напівсухі в/м	62571,6	43,017975	81,34308	62490,26
3. Червоні столові сухі	110658,2	202,873367	143,8557	110514,3
4. Червоні столові сухі	62706,34	114,961623	81,51824	62624,82
5. Червоні десертні в/м	37291,52	68,3677867	48,47898	37243,04
РАЗОМ:	350213,66	570,361752	455,2778	349758,4
продовження таблиці 3.3.4				
Найменування виноматеріалів	Обробка (оклейка с фільтрацією, обробка холодом), дал			
	втрати та відходи	втрати	відходи	кількість виноматеріалів
1. Білі столові сухі в/м	838,0565084	530,512836	307,5437	76047,86
2. Білі столові напівсухі в/м	681,1438004	431,182773	249,961	61809,11
3. Червоні столові сухі	1204,606353	762,548976	442,0574	109309,7
4. Червоні столові сухі	682,6105572	432,11127	250,4993	61942,21
5. Червоні десертні в/м	405,9491472	256,976983	148,9722	36837,09
РАЗОМ:	3812,366366	1805,85775	1399,034	345946
продовження таблиці 3.3.4				
Найменування виноматеріалів	Кількість в/м с учетом втрат при усушці, дал	Відгрузка виноматеріалів дал		
		втрати	кількість в/м	
1. Білі столові сухі в/м	75906,72069	88,051796	75818,67	
2. Білі столові напівсухі в/м	61766,09514	71,6486704	61694,45	
3. Червоні столові сухі	109106,8646	126,563963	108980,3	
4. Червоні столові сухі	61827,24958	71,7196095	61755,53	
5. Червоні десертні в/м	36768,72409	42,6517199	36726,07	
РАЗОМ:	345375,6541	400,635759	344975	

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз потенційно-небезпечних виробничих факторів

На заводі можливе виникнення в робочих зонах небезпечних і шкідливих факторів, які створюють несприятливі умови праці.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Група фізичних факторів.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються на:

- рухомі машини і механізми (автомобільний транспорт, навантажувачі);
- рухомі частини виробничого обладнання (бункера, дробарки, протиральні машини, насоси, преса, мішалки);
- вироби, що пересуваються (плоди, виноград, гребені, вичавки);
- підвищена температура повітря робочої зони (відділення переробки (вініфікатори), відділення перегонки сусла);
- підвищена температура поверхні обладнання та матеріалів;
- підвищений рівень шуму на робочому місці (відділення переробки сировини);
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищена вологість повітря (відділення переробки сировини);
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може через тіло людини;
- відсутність або нестача природного освітлення;
- розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (бродильні ємності, дистиляційні установки, ємності для зберігання і обробки матеріалів)

Група хімічних факторів.

Хімічні небезпечні і шкідливі фактори поділяють:

- за характером впливу на організм людини на: токсичні, дратівливі, канцерогенні, мутагенні;
- за шляхом проникнення в організм людини: через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки.

Група біологічних факторів.

Патогенні мікроорганізми і продукти їх діяльності.

Група психофізіологічних факторів.

- фізичні перевантаження (статичні);
- монотонність праці;
- нервово-психічні – це розумове перенапруження, монотонність праці та емоціональне перевантаження.

4.2. Заходи щодо безпечної експлуатації технологічного обладнання головного виробничого цеху

Виноград для виробництва натурального десертного червоного вина доставляється на підприємство на переробку на автомобільному транспорті в ящиках, в яких шар винограду не повинен перевищувати 60 см.

Швидкість руху автомобільного транспорту по території підприємства повинна бути вказана на спеціально вивішених або загальноприйнятих для кожного виду транспорту знаках і не перевищувати наступних величин:

- по проїздах підприємства - 10 км/год;
- при в'їзді та виїзді з території - 5 км/год;
- при русі заднім ходом - 3 км/год.

Внутрішній транспорт повинен працювати тільки на території з рівним і міцним покриттям, що забезпечує безпечну роботу транспорту з вантажем. Ворота для в'їзду на територію обладнані світловою сигналізацією, попереджаючи про закриття воріт механізмом.

Для дроблення винограду, відділення гребенів використовують дробарку валкового типу з захістним кожухом. Для забезпечення безпеки

обслуговування обладнання є аварійно відключення приводу дробарки і блокувальний вимикач, що виключає можливість включення устаткування з пульта керування.

Для вилучення виноградного та плодового сусла планується застосування пневматичного пресу, який обладнаний кнопкою аварійного відключення приводу і пристроєм, що виключає можливість включення з пульта керування лінією без дозволу з місця.

Відділення переробки сировини обладнано витяжною вентиляцією. При роботі обладнання і при його митті виділяється багато вологи, що висуває підвищені вимоги до забезпечення електробезпеки.

Дотик до струмоведучих частин обладнання може призвести до механічних уражень електричним струмом; всі його обертові частини, доступні для випадкового дотику і представляють небезпеку травмування закриті огороженням. В умовах підвищеної вологості необхідно застосування індивідуальних засобів захисту: діелектричні рукавиці, гумове взуття. Шум не повинен перевищувати 80 дБА. У відділенні переробки сировини спостерігається підвищений рівень шуму (87-90дБА) і вібрації. Для зниження шуму передбачається комплекс будівельно-акустичних заходів, використання звукопоглинаючого матеріалу. Для зменшення шуму необхідне мастило для машин і заміна зношених деталей. Вібрація обумовлюється наявністю жорсткого зв'язку дробарок, насосів з будівельною конструкцією. Цей шкідливий чинник відбивається на здоров'ї робітників, тому передбачена установка машин на вібратори.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму і вібрації проектом передбачені організаційні та технічні заходи:

- правильна експлуатація обладнання;
- своєчасний профілактичний ремонт;
- організація режимів праці;

- розміщення устаткування з підвищеним рівнем шуму і вібрації в ізольованому приміщенні;
- застосування засобів індивідуального захисту.

Небезпечним фактором є недостатня освітленість, яка призводить до зорового стомлення і травматизму. Для ліквідації цього фактору, необхідно своєчасно очищати засклені поверхні, дотримуватись вимог по колірній обробці приміщень, має бути достатня кількість ламп розжарювання $E_{\text{мін.}} = 150$ лк.

Бродильне відділення обладнане припливно-витяжною вентиляцією з видаленням повітря з нижньої зони приміщення. Найбільшою небезпекою для обслуговуючого персоналу є виділення діоксиду вуглецю при бродінні. Його наявність в повітрі робочих приміщеннях при тривалому перебуванні людей допускається не більше 0,3% з обов'язковою кількістю кисню в повітрі не менше 20%.

Всі особи, що працюють в бродильному відділенні, ознайомлені з фізико-хімічними властивостями, токсичної характеристикою CO_2 , запобіжними заходами і прийомами надання першої медичної допомоги постраждалим.

Всі бродильні установки обладнані пристроями для відводу CO_2 за межі цеху. Резервуари для бродіння відповідають усім вимогам, періодично піддаються випробуванням та перевірці Держстандарту.

Основним заходом щодо зменшення кількості тепла, що виділяється в навколишнє середовище, є теплоізоляція гарячих поверхонь обладнання і трубопроводів. Застосування теплоізоляції дозволяє також запобігти опікам від зіткнення з гарячими поверхнями $t_{\text{пов}}$ до 45°C .

Безпечні умови праці на підприємстві створюються шляхом постійного вдосконалення технологічних процесів і обладнання. Однак при сучасному технологічному рівні виробництва ще не завжди можна забезпечити безпечні умови праці, а також використовувати засоби колективної захисту. До них

відносяться: ізоляційні костюми, протигази, навушники, спецодяг і взуття. Вибір засобів захисту для робітників проводиться відповідно до альбомів – каталогів засобів захисту.

Для зниження психофізіологічних шкідливих факторів необхідно встановити регламентовані перерви на відпочинок, а також приміщення для відпочинку в робочий час, кімнати для прийому їжі, душові, приміщення культурного призначення.

4.3. Заходи щодо забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні вимоги до території підприємства та виробничих приміщень включає: стан повітря виробничого приміщення, рівень освітленості на робочих місцях, рівень шуму і вібрації, теплового та електромагнітного випромінювання, знезараження, особистої гігієни робітників.

4.3.1 Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні в проекті передбачені наступні заходи:

- організація технологічного процесу, що забезпечує мінімальне забруднення повітря робочої зони;
- комплексна автоматизація і механізація виробничих процесів;
- боротьба з виділенням вологи, тепла, диму, пилу, газів в їх джерелі;
- прилади контролю;

Роботи, що виконуються на підприємстві, відносяться до категорії середньої тяжкості. Оптимальними параметрами мікроклімату в холодний і перехідний періоди вважаються температура 18-20 °С, відносна вологість 40-60 %, швидкість руху повітря не більше 0,2 м/с; в теплий період температура 21-23 °С , відносна вологість 60-40%, швидкість руху повітря не більше 0,3 м/с.

4.3.2 Забезпечення нормованої освітленості

Для забезпечення нормованої освітленості передбачено природне і штучне освітлення (поєднане). Перевірку освітленості робочих місць

проводять не рідше 1 разу на місяць. Для освітлення приміщень, території, майданчиків, висота підвіски світильників повинна бути: в приміщенні на рівні від підлоги - не менше 2,5 м, для території - не менше 3,5 м. Аварійне освітлення передбачено в разі відключення робочого освітлення, а також при евакуації; аварійне освітлення слід приймати в приміщеннях - 0,5 лк., на території - 0,2 лк.

4.3.3 До заходів, які забезпечують необхідний санітарний стан виробництва відносяться:

- мийка та профілактична дезінфекція приміщень, обладнанням і ємностей;
- дезінсекція (застосування липкої стрічки, засічування вікон);
- дератизація (відбивання порогів і дверей приміщення на висоту 0,4-0,5 м листовим залізом або металевою сіткою) ;
- закривання отворів вентиляційних каналів захисними сітками;
- своєчасне очищення цеху від відходів переробки плодів та винограду;
- своєчасне вивезення з території залишків дріжджів.

4.3.4 Для дотримання правил особистої гігієни, підтримання належного стану робочого місця, виконання технологічних і санітарних вимог передбачається:

- регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень;
- здача іспитів за програмою санмінімуму (1 раз в 2 роки);
- дотримання правил використання спецодягу, взуття та засобів індивідуального захисту;
- дотримання правил поведінки на підприємстві.

4.4 Пожежна безпека

Автомобільні дороги і проїзди на території мають тверде покриття і сплановані так, щоб до будівлі по всій її довжині був забезпечений під'їзд пожежних автомобілів.

У нічний час на території підприємства освітлюють його межі,

в'їзди, прохідні, дороги і під'їзди, гідранти обладнані світловими покажчиками. Куріння дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Приміщення цеху по виробництву спиртів плодкових та напоїв алкогольних обладнані системою внутрішнього протипожежного водопроводу згідно ДБН В.2.5–64:2012. Система внутрішнього протипожежного водопроводу запроектована як трубопровідна мережа, що складається з тупікового водонаповненого живлячого колектору діаметром – Ду 80, вертикальних водонаповнених опусків Ду 50. Відповідно до ДБН В.2.5–64:2012 на внутрішнє пожежогасіння прийнята витрата 2 струменя по 2,6 л/с. В приміщеннях цеху встановлено необхідна кількість пожежних шаф, для розміщення двох пожежних кранів номінального діаметру Ду 50, а також двох вогнегасників та одного кран-комплекту з напівжорстким рукавом Ду 25 (згідно вимог п. 8.13 ДБН В.2.5–64:2012). Вогнегасники та кран-комплект з напівжорстким рукавом є одним з первинних засобів пожежогасіння (згідно змін №1 ДБН В.2.5–64:2012). Місця розташування пожежних кранів маркуються спеціальними позначеннями, згідно ДСТУ 4401.

Від колектора ВПВ передбачено вихід двох патрубків з номінальним діаметром Ду 80, які обладнані зворотніми клапанами, необхідною запірною арматурою і автоматизацією, для подачі води від пресувної пожежної техніки.

Для забезпечення необхідного тиску на витрати води запроектована насосна станція пожежогасіння.

У разі надзвичайних ситуацій передбачений план евакуації.

Вимоги до евакуації:

- двері, призначені для виходу повинні мати освітлений напис «Вихід»;
- відстань від найбільш видаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу в межах 30-100 м;
- відстань між вогнегасниками і місцями можливого загоряння не повинно перевищувати: для приміщення категорії А, Б, В (горючі гази та рідини) – 30

м; для приміщення категорії В, Г – 40 м, для приміщень категорії Д – 70 м;

- ширина шляхів евакуації повинна бути не менше - 1 м, дверей - не менше 0,8 м;

- висота проходу на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м;

- двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямленню виходу з будівлі;

-у підлозі на шляхах евакуації не допускаються перепади висот менше 0,45 м і виступів, за винятком порогів в дверних отворах;

-зовнішні евакуаційні двері будівель не повинні мати замків, які не можна було б відкрити зсередини без ключа.

Всі заходи по охороні праці дозволяють забезпечити на підприємстві здорові і безпечні умови праці, зменшити число нещасних випадків, підвищити культуру виробництва

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1. Розрахунок капітальних вкладень

В результаті наукової роботи на підприємстві була прийнята в концепція збільшення виробництва червоних столових вин високої якості.

Потрібний для реконструкції винзаводу обсяг капітальних вкладень визначено укрупненим методом:

$$KB = K_{уст} + T_p + M_n + ВН + ВОК,$$

де, $K_{уст}$ – вартість придбання устаткування, тис. грн;

T_p – транспортно-заготівельні витрати на устаткування (3 % від вартості його придбання), тис. грн;

M_n - вартість монтажу устаткування (15 % від вартості його придбання), тис. грн;

$ВН$ – невраховані витрати (10 % від вартості придбання устаткування), тис.грн;

$ВОК$ – приріст власних оборотних коштів (80 % від собівартості додаткової продукції), тис. грн.

Таблиця 5.1.

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Ціна, тис грн./шт.	Загальна вартість, тис. грн.
Вініфікатор вертикальний РІМ	9	435,0	3915
Насос-дозатор DLX PH-RX-CL/M 1504 230V CP-PVDF	1	33,7	33,7
Всього	-	-	3948,7

$$KB = 3948,7 + 3948,7 * 0,03 + 3948,7 * 0,15 + 3948,7 * 0,10 + 69230 * 0,8 = 60438,3 \text{ тис. грн.}$$

5.2 Розрахунок виробничої програми

При розрахунках економічної ефективності виходимо з рекомендованої збільшеності переробки винограду (1000 т) та випуску столових вин високої якості (70000 дал або 1 млн пляшок) , ґрунтуючись на даних, які були отримані у розділі 2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок додаткового обсягу виробництва продукції в натуральному вираженні

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, тис. пляшок/сезон
1	2
Червоні столові сухі вина з використанням ферментних препаратів	1000
Всього:	1000

Таблиця 5.3 – Розрахунок обсягу виробництва продукції

в грошовому вираженні

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, тис.пляшок.	Діюча оптова ціна за 1 пляшку, грн	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.
1	2	3	4(2·3)
Червоні столові сухі вина з використанням альтернативної витримки	1000	90	90000
Всього:			90000

5.4 Розрахунок чисельності працюючих

Планується додатково виробити 1 млн пляшок або 70 тис. дал.

Таблиця 5.4 – Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Найменування	Річний обсяг виробництва вин, дал	Трудомісткість одиниці прод. люд.- дн/тис.дал	Трудомісткість виробничої програми (ТВП) люд.-дн
Виноград	70000	0,0003	21
Всього:			21

При ефективному фонді робочого часу 20 люд.-дн. чисельність основних виробничих робітників складе:

$$Ч_{ОР} = 21 : 20 = 1,05 \text{ (приймаємо 1 особу)}$$

Чисельність допоміжних робітників у виноробній галузі харчової промисловості складає 30% від чисельності основних робітників:

$$Ч_{ДР} = 1,05 \cdot 0,3 = 0,32 \text{ (приймаємо 1 особу)}$$

Таким чином, загальна чисельність виробничих робітників дорівнює:

$$1 + 1 = 2 \text{ особи .}$$

На цій основі розрахована сумарна чисельність працівників (таблиця 5.5)

Таблиця 5.5 – Структура додаткової чисельності працівників

Категорії працівників	Питома вага, %	Чисельність людей
Робітники (основні та допоміжні)	50	1
Керівники, фахівці	50	1
Всього:	100	2

5.5 Розрахунок собівартості виробленої продукції

Приймаємо оптову ціну 1 пляшки червоного столового вина 90 грн. Тоді середня собівартість одиниці пляшки вина при 80%-ій рентабельності продукції складає:

$$C = \frac{Ц}{1+P}$$

Ц – оптова ціна одиниці пляшки,

P – рентабельність.

$$C = \frac{90}{1+30/100} = 69,23 \text{ грн/пляш.}$$

Таблиця 5.6 – Розрахунок собівартості додатково виробленої продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва продукції, тис. пляш.	Собівартість 1 пляшки, грн.	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.
1	2	3	4 (2·3)
Червоні столові сухі вина з використанням ФП	1000	69,23	69230
Всього:			69230

5.6 Розрахунок прибутку

Додатковий прибуток при впровадженні додаткової кількості вин складе:

$$\Pi = 90000 - 69230 = 20770 \text{ тис. грн}$$

Додатковий чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства:

$$\text{ЧП} = 20770 - 20770 \times 0,18 = 17031,4 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок строку окупності інвестиційних вкладень

Строк окупності інвестиційних вкладень на модернізацію підприємства дорівнює:

$$T = 60438,3 / 17031,4 = 3,5 \text{ років}$$

5.8 Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту приведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Проект
1. Річний обсяг виробництва вина, тис пляшок	+ 1000
2. Випущена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	+90000
3. Чисельність робітників, люд.	+2
4. Середньорічний виробіток продукції на 1 працівника, тис. грн./люд.	+1504,56
5. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	+69230
6. Прибуток, тис. грн.	+20770
7. Чистий прибуток, тис. грн.	+17031,4
9. Інвестиційні вкладення, тис. грн.	+60438,3
10. Строк окупності інвестиційних вкладень, роки	3,5

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Багата історія та високі антиоксидантні та органолептичні властивості червоних столових вин зумовлюють сьогодні підвищений до них інтерес поціновувачів вина у всьому світі

Одним із дієвих сучасних способів отримання червоних столових вин високої якості є застосування екзогенного ферментативного каталізу.

Результати проведеної наукової роботи дозволяють констатувати, що використання ферментних препаратів фірми Енартіс зім для червоних вин сприяє додатковому посиленню його фарбування, збільшенню концентрації фенольних речовин, посиленню ароматики та структури вина.

Тим часом інтенсивність впливу ферментів для виноматеріалів різних сортів неоднакова

Максимальним впливом на структуру та фізико-хімічні показники вин характеризується фермент COLOR PLUS при його використанні на сорті Піно Нуар.

Його вторинна целюлазна та геміцелюлазна активність розм'якшує клітини шкірки, прискорюючи та збільшуючи розчинення антоціанів та дубильних речовин, що істотно підвищувало показники якості вин Піно Нуар.

Використання ферментних препаратів для Одеського чорного показало таку ж тенденцію збільшення структурності та насиченості вин, лише значно менш виражену. Але для цього сорту у відтінку забарвлення було відзначено зростання частки антоціанів, що може свідчити про покращення збереження кольору

Таким чином, проведені дослідження дозволяють рекомендувати впровадження в умовах Одеського регіону та, зокрема, на ТОВ «Одеський завод класичних вин» технологію виробництва червоних столових вин з аналізованих сортів, яка передбачає використання ферментних препаратів Енартіс Зім COLOR PLUS .

Тобто, в технологічній частині передбачаємо збільшення випуску червоних столових вин з використанням екзогенного ферментативного каталізу.

Для цього планується додатково встановити 9 вініфікаторів РІМ та один насос для ферментів DLX PH-RX-CL/M.

Економічна доцільність заходів на підприємстві підтверджується відповідними техніко-канонічними розрахунками, що свідчать, що необхідні витрати будуть окуплені за нормативний термін – 3,5 року.

Всі заходи та додаткове збільшення об'єму переробки винограду потребує збільшення кількості обладнання і залучення додаткової чисельності працюючих на 2 людини.

Завдяки цьому організовується виробництво додаткового об'єму вин на 90 млн грн.

Чистий прибуток отриманий в результаті додаткового випуску продукції в сумі 17 млн. грн. дозволить окупити необхідні для проведення усіх заходів вкладення в розмірі 60,4 тис. грн. протягом 3,5 років, що свідчить про їх доцільність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості [Текст] : навч. посіб. / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець, М. М. Пушанко ; Київ. нац.ун-т харч. технологій. — Вінниця : Нова книга, 2004. — 288 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.34832>
2. Загальні технології харчових виробництв [Текст] : підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура та ін. ; за наук. ред. М. М. Калакури, Л. Ф. Романенко ; Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна", Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ун-т "Україна", 2010. — 814 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.72590>
3. Методи контролю харчових виробництв [Текст] : лаб. практикум / Н.І. Штангеева, Л. І. Чернявська, Л. П. Рева, А. А. Ліпец ; Україн. держ. ун-т харч. технологій. — Київ : УДУХТ, 2000. — 240 с. : іл. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.11773>
4. Методичні положення та норми продуктивності на виробництво вин та коньяків [Текст] / В. В. Вітвіцький, В. І. Ковальчук, Л. П. Корніяш та ін. ; Укр. наук.-дослід. ін-т продуктивності АПК ; Одес. наук.-дослід. центр продуктивності АПК. — Київ : Укragenпромпродуктивність, 2006. — 357 с. — (Економічні нормативи). <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.49379>
5. Основи наукових досліджень [Текст] : підручник / В. Т. Надикто ; Таврійський держ. агротехнол. ун-т. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. — 268с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.160428>
5. Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі [Текст] : підручник / К. В. Свідло, Т. А. Лазарева, Л. О. Бачієва ; Укр. інж.-пед. акад. — Харків : Світ Кн., 2018. — 225 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1284048>
6. Інноваційні технології у виноробній галузі [Текст] : монографія / Л. О. Іванова, Г. О. Саркісян, Т. В. Страхова, Ю. С. Федченко ; Одес. нац. акад. харч. техноло-гій. — Одеса : Астропринт, 2019. — 248 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 241-245. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1577060>
7. Управління стратегією розвитку виноробних підприємств [Текст] : монографія / О. Б. Каламан ; Одес. нац. акад. харч. технологій, Каф. менеджменту і логістики. — Одеса : СімексПринт ; Друк Південь, 2020. — 294 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1577060>
8. Актуальні проблеми управління виноградно-виноробним комплексом [Текст] : монографія / І. М. Бабич, Д. І. Басюк, М. В. Білько та ін.; за заг. ред. П. Л. Шияна, Д. І. Басюк ; Нац. ун-т харч. технологій. —

- Кам'янець-Подільський : Зволейко Д.Г., 2014. — 252 с.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.142211>
9. Caucasus and Northern Black Sea Region Ampelography [Текст] / D. Maghradze, L. Rustioni, J. Turok etc. — Lingenfeld, 2012. — 489 p. : il.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1799477>
 10. Les parfums du vin. Sentir et comprendre le vin [Електронний ресурс] /
 11. R. Pfister. — Paris : Delachaux et Niestle SA, 2013. — 129 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1816467>
 12. Ilieva, F. Influence of autochthonous yeasts on the quality of wines from Vranec and Cabernet Sauvignon varieties [Text] / F. Ilieva, V. Ivanova Petropulos, V. Dimovska, S. Mitrev, I. Karov, H. Spasov // Proceedings of the 24th International Scientific Expert Conference of Agriculture and Food Industry, 25–28 Sept 2013. – Sarajevo, Izmir, 2013. – P. 220-225.
 13. Бойчук О. О., Пашковський О. І., Осипова Л. А., Мулюкіна Н. А. Вдосконалення якісних показників столових червоних вин за допомогою штамів винних дріжджі // Технології харчової, легкої та хімічної промисловості, № 2/4(28), 2016. С 17-21
 14. Остроухова, Є. В. Дослідження здатності культур дріжджів для виробництва червоних столових вин до біосинтезу ароматизуючих сполук [Текст] / Є. В. Остроухова, І. В. Пескова, П. А. Пробейголова, Б. А. Виноградов // Проблеми розвитку АПК регіону. –2013. – Вип. 16, № 4. – С. 64-70
 15. Абдуллаєв, У.К. Технологія виробництва натуральних червоних вин/У.К. Абдуллаєв, С.Х. Абдуразакова // Індустрія напоїв, 2007. – № 6 – С. 30-35.
 16. Загоруйко, В.А. Про оптимізацію режимів наполягання мезги при отриманні столових вин із винограду нових сортів / В.А. Загоруйко, В.А. Таран [та ін] // Виноградарство та виноробство. – 2002. – № 2. – С. 26-27.
 17. Маркосов, В.А. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин / В. А Маркосов, Н. М Агеева. – К., 2008. – 224 с.
 18. Датунашвили Е.Н. Биохимические основы применения ферментов в виноделии: Дис. ... доктора техн. наук.- Ялта, – 362 с.
 19. Датунашвили Е.Н. Роль ферментативного катализа в виноделии// Труды ВНИИВиВ «Магарач», - Т. XIX. – С. 118–126.
 20. Ежов В.Н. Совершенствование биотехнологических процессов промышленной переработки винограда на основе анализа путей образования и превращений комплекса биополимеров. Дис. доктора техн. наук.- Ялта, 1987. – 341с.
 21. Ежов В.Н. Основные направления научного обеспечения винодельческой промышленности//Виноградарство и виноделие.–1997–№ 1.–

С.17.

22. Гержикова В. Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов: Дис....д-ра техн. наук: 05.18.19. - Ялта,1997. – 319 с.

23. Čapounová D., Drdák M. Comparison of Commercial Pectin Enzyme Preparation Applicable in Wine Technology // Czech. J. Food Sci. – 2002. – Vol. 20, № 4. – p. 131 – 134.

24. Zent, J. B., and S. Inama. Influence of macerating enzymes on the quality and composition of wines obtained from Red Valpolicella wine grapes// Am. J. Enol. Vitic.-1992. - № 43. – p. 311.

25. Gallifuoco, A., Alfani, F., Cantarella, M., Spagna, G., Pifferi, P. Immobilized β -glucosidase for the winemaking industry: study of biocatalyst operational stability in laboratory-scale continuous reactors// Process Biochemistry. – 1999. - № 35. – p. 179-185.

26. Mateo, J., and Di Stefano R. Description of the β -glucosidase activity of wine yeasts// Food Microbiology. – 1997. - № 14. – p. 583-591

27. Leclerc, M., Arnaud, A., Ratamahenina and Galzy, P. Yeast β -glucosidases// Biotechnol. Genet. Eng. Rev. – 1987. - № 5. – p. 269-295

28. Martino, A., Pifferi, P., and Spagna G. Immobilization of β -glucosidase from a commercial preparation. Part 2. Optimization of the immobilization process on chitosan//Process Biochemistry. – 1995. - № 31. - p. 287-293 119

29. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты Т.3, 1982, 356 с

30. Остроухова Е. В., Сони́на Е. Г., Гержи́кова В. Г., Верик Г. Н., Кепканов Ю. А., Дзядевич А. А. Технологическая оценка ферментных препаратов нового поколения // "Магарач". Виноградарство и виноделие. – 2004. - № 3.- С. 19 - 21.

31. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин. Теоретические аспекты и практические рекомендации: монография / Н.М. Агеева. – Краснодар: ПросвещениеЮг, 2007. – 251 с

32. Абдуллаева, БА. Активность экзоферментов при сбраживании виноградного суслу /Б.А. Абдуллаева, С.Т. Туйчиева, С.Х. Абдуразакова, З.Ш. Сапаева // Виноделие и виноградарство. – 2003. – № 3. – С. 22-23.

33. Moreno-Arribas M. V., Polo M. C. Wine chemistry and biochemistry. Shringer. New York. - 2009. 728p

34. Агеева Н.М., Аванесьянц Р.В. Влияние ферментных препаратов на биополимеры вина / Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. N 46 (04). С. 129–140.

35. Berger R.G. Flavours and Fragrances. Chemistry, Bioprocessing and Sustainability. Berlin: Springer. 2006. 648 p

36. Агеева Н.М., Тихонова А.Н., Бирюков А.П. Влияние ферментных препаратов на ароматобразующие компоненты красных столовых вин. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2020;10(2):251-260. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2020-10-2-251-260>

37. Câmara J.S., Herbert P., Marques J.C., Alves M.A. Varietal flavour compounds of four grape varieties producing madeira wines // *Analytica Chimica Acta*. 2004. Vol. 513. Issue 1. P. 203– 207. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2004.01.024>
38. De La Fuente-Blanco A., Sáenz-Navajas M.P., Ferreira V. On the effects of higher alcohols on red wine aroma // *Food Chemistry*. 2016. Vol. 210. P. 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.021>