

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



КВАЛІФІКАЦІЙН РОБОТА МАГІСТРА

на тему

«Удосконалення технології червоних столових вин з винограду сорту

Піно Нуар в умовах Одеського регіону»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач _____ Коваленко Є.Ф.
(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 ТВтаСА від 28.11.2024 р., протокол № 4.

Завідувачка кафедри ТВтаСА _____
(назва кафедри) (підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

(назва ЗВО)

Інститут	Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського
Кафедра	ТВтаСА
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

« ____ » _____ р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Коваленко Євгеній Федорович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення технології червоних столових вин з винограду сорту Піно Нуар в умовах Одеського регіону

Керівник проекту (роботи) Ходаков О.Л.

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 04 ” 10 2024 року № 163-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

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

виноматеріал для білих столових вин – 50%; виноматеріал для червоних столових вин – 47,5%; виноматеріал для витриманих червоних столових вин – 2,5%, Обсяг переробки 600 т.

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

Вступ. Розділ 1. Науково-дослідна частина 1.1. Аналітичний огляд літератури 1.2. Предмет, об'єкти, мета, задачі та методи досліджень 1.3 Результати досліджень. Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування. Розділ 3. Технологічна частина. 3.1 Аналіз та обґрунтування вибору сировини для отримання локальних вин токайського типу. 3.2. Опис сортів винограду. 3.3 Графік переробки винограду. 3.4 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів. 3.5 Розрахунок продуктів. 3.6 Підбір і розрахунок технологічного обладнання. 3.7 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій. Розділ 4. Охорона праці. Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки. Висновки. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Лист 1 – Ген. план; Лист 2 – Цех переробки винограду. План; Лист 3 – Цех переробки винограду. Розріз; Лист 4 – Апаратурно-технологічна схема виробництва витриманих виноматеріалів Піно Нуар
Кількість слайдів - 27

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 01.09.2024

Керівник _____

Завдання прийняв до виконання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Обґрунтування теми, формулювання мети кваліфікаційної роботи магістра	01.09.2024	
2.	Виконання експериментальних досліджень	30.09.2024	
3.	Вступ, аналітичний огляд літературних і патентних джерел	15.10.2024	
4.	Вибір технологічних схем, розрахунок продуктів та допоміжних матеріалів	15.10.2024	
5.	Обробка результатів досліджень	30.10.2024	
6.	Технологічна частина	10.11.2024	
7.	Економічні розрахунки	25.11.2024	
8.	Анотація	30.11.2024	
9.	Охорона праці та цивільний захист	10.12.2024	
10.	Здача роботи на захист	15.12.2024	

Здобувач-дипломник _____
(підпис)

Коваленко Є.Ф.
(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

АННОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу

на тему: «Удосконалення технології червоних столових вин з винограду сорту Піно Нуар в умовах Одеського регіону»

Автор – Коваленко Є.Ф.

Керівник – доц. кафедри ТВтаСА Ходаков О.Л.

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Кафедра – технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми. Виробництво червоних столових вин з винограду сорту Піно Нуар є важливим напрямом виноробної галузі, зважаючи на його популярність серед споживачів та складність у досягненні високої якості продукту. Особливості сорту, такі як тонка шкірка ягід та висока чутливість до умов вирощування й технологічних процесів, потребують вдосконалення технології виробництва для забезпечення стабільної якості вин. В умовах Одеського регіону, який характеризується сприятливими кліматичними умовами для вирощування винограду, актуальність дослідження посилюється необхідністю адаптації технологій до регіональних особливостей..

Мета роботи. Метою дослідження є вдосконалення технології виробництва червоних столових вин з винограду сорту Піно Нуар, що вирощується в умовах Одеського регіону.

Практичне значення отриманих результатів. Запропонована вдосконалена технологія дозволяє поліпшити фізико-хімічні та органолептичні показники червоних столових вин Піно Нуар. Результати роботи можуть бути впроваджені в практику виноробних підприємств Одеського регіону, зокрема дослідного господарства Інституту Таїрова, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності місцевої виноробної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота містить такі розділи як Вступ. Розділ 1. Науково-дослідна частина 1.1. Аналітичний огляд літератури 1.2. Предмет, об'єкти, мета, задачі та методи досліджень 1.3 Результати досліджень. Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування. Розділ 3. Технологічна частина. 3.1 3.1. Опис сорту винограду Піно Нуар. 3.2. Обґрунтування вибору регіону та підприємства для впровадження наукової роботи (вдосконаленої технології виробництва червоного столового Піно Нуар). 3.3 Графік переробки винограду. 3.4 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для червоних витриманих вин Піно нуар (згідно впровадженої схеми, яка рекомендована за результатами наукової частини кваліфікаційної роботи). 3.5 Розрахунок продуктів. 3.6 Підбір і розрахунок технологічного обладнання. 3.7 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій. Розділ 4. Охорона праці. Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки. Висновки. Література.

Графічна частина проекту. Графічна частина проекту виконана в програмі AutoCAD. Вона представлена на 4 аркушах формату А1: генплан підприємства, план цеху переробки, розріз цеху переробки; апаратурно-технологічна схема виробництва витриманих виноматеріалів Піно Нуар.

Обсяг роботи. Пояснювальна записка має 94 сторінок, графічна частина – 27 слайдів.

Висновки. В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано можливість отримання якісних вин витриманих вин Піно Нуар в умовах Одеського регіону (ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова). Для цього необхідне встановлення додаткового вініфікатора та дубових бочок. Проведені техніко-економічні розрахунки підтверджують доцільність проведених заходів, оскільки додатковий чистий прибуток від реалізації витриманих виноматеріалів Піно Нуар дозволить окупити необхідні інвестиційні витрати за термін 5,7 року.

ANNOTATION
of qualifying work
" Improvement of the technology of red table wines from Pinot Noir
grapes in the conditions of the Odesa region"

The author: Kovalenko E.F.
Head - prof. cathedra of TVtaSA Kameneva N.V.
Specialty 181 "Food technologies"
Cathedra - wine technology and sensory analysis

Actuality of theme. The production of red table wines from Pinot Noir grapes is a significant direction in the winemaking industry due to its popularity among consumers and the complexity of achieving high product quality. The unique characteristics of the variety, such as its thin grape skin and high sensitivity to cultivation conditions and technological processes, require the improvement of production technologies to ensure consistent wine quality. In the Odessa region, with its favorable climate for viticulture, the importance of this research is heightened by the need to adapt technologies to regional specifics.

The purpose of the work. The purpose of the study is to improve the technology of production of dry red wines from Pinot Noir grapes grown in the conditions of the Odesa region.

Practical significance of the obtained results. The proposed improved technology enhances the physicochemical and organoleptic properties of Pinot Noir red table wines. The findings of this study can be implemented at winemaking enterprises in the Odessa region, particularly at the experimental farm of the Tairov Institute, contributing to the competitiveness of local wine products in both domestic and international markets.

Structure of work. The qualification work contains sections such as Introduction. Section 1. Research part 1.1. Analytical review of the literature 1.2. Subject, objects, purpose, tasks and research methods 1.3 Research results. Section 2. Technical and economic justification. Chapter 3. Technological part. 3.1 Analysis and justification of the choice of raw materials for obtaining local wines of the Tokai type. 3.2. Description of grape varieties. 3.3 Grape processing schedule. 3.4 Technological schemes of production of wine materials. 3.5 Calculation of products. 3.6 Selection and calculation of technological equipment. 3.7 Characteristics of technological objects and communications. Chapter 4. Labor protection. Chapter 5. Technical and economic calculations. Conclusions. literature

The 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 enterprise, plan of the processing shop, section of the processing shop; equipment and technological scheme for the production of aged Pinot Noir wine materials.

Scope of work. The explanatory note has 94 pages, the graphic part - 27 slides.

Conclusions. As a result of the conducted scientific work, the possibility of obtaining high-quality wines of aged Pinot Noir wines in the conditions of the Odesa region (experimental farm of the IViV named after V.E. Tairov) was technologically substantiated. For this, it is necessary to install an additional vinifier and oak barrels. The carried out technical and economic calculations confirm the expediency of the measures taken, since the additional net profit from the sale of aged Pinot Noir wine materials will allow to pay off the necessary investment costs in a period of 5.7 years

Зміст

Вступ.	5
Розділ 1. Науково-дослідна частина	7
1.1. Аналітичний огляд літератури	7
1.2. Предмет, об'єкти, мета, задачі та методи досліджень	21
1.3 Результати досліджень	30
Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування	47
Розділ 3. Технологічна частина	49
3.1 3.1. Опис сорту винограду Піно Нуар	49
3.2. Обґрунтування вибору регіону та підприємства для впровадження наукової роботи	51
3.3 Графік переробки винограду	52
3.4 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для червоних витриманих вин Піно нуар	54
3.5 Розрахунок продуктів	61
3.6 Підбір і розрахунок технологічного обладнання	76
3.7 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій	81
Розділ 4. Охорона праці	83
Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки	86
Висновки	90
Література	91

					KPM.TBmaCA.1.163-03.2.1				
Змін	Ліст	№ докум.	Підпись	Дата					
Розроб.		Коваленко Є.Ф.			УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ ВИН З ВИНОГРАДУ СОРТУ ПІНО НУАР В УМОВАХ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ.	Лім.	Ліст	Лістів	
Перевір.		Ходаков О.Л.					4	94	
Реценз.						Кафедра ТВ та СА ОНТУ			
Н. Контр.									
Утверд.		Ткаченко О.Б.							

Вступ

Виноградарство та виноробство відіграють значну роль у сільському господарстві та економіці України, і Одеський регіон традиційно посідає чільне місце у виробництві високоякісних вин, у тому числі червоних столових вин. Завдяки унікальному клімату, ґрунтовому розмаїттю та морському впливу, умови Одеської області є оптимальними для вирощування багатьох сортів винограду, включаючи Піно Нуар – одного з найвідоміших та найскладніших у вирощуванні сортів, який широко визнаний у міжнародному виноробстві. Цей сорт винограду особливо чутливий до умов навколишнього середовища, тому вимагає спеціального підходу до технологій вирощування та переробки, що робить завдання його адаптації в умовах Одеського регіону дуже актуальним.

Піно Нуар відрізняється тонкими органолептичними характеристиками, унікальним ароматом та смаком, який можна отримати лише за правильної технології переробки. При цьому технологічний процес повинен враховувати багато факторів, включаючи підбір оптимального часу збирання врожаю, методи попередньої обробки винограду, режими мацерації та ферментації, а також вплив додаткових факторів, таких як дріжджі, витримка та вплив навколишнього середовища. Саме в цьому контексті дослідження та вдосконалення технології виробництва червоних столових вин з Піно Нуар в умовах Одеського регіону набуває особливої значущості, оскільки правильний підхід до переробки може суттєво підвищити якість виноматеріалу та готового продукту.

Одеська область характеризується теплим кліматом з рясним сонячним освітленням, проте вплив Чорного моря та особливості ґрунтового складу вносять корективи у процеси виноробства. Ці чинники відбиваються на хімічному складі винограду, його кислотності та цукристості, що, своєю чергою, впливає підсумковий продукт — червоне вино. Піно Нуар, як сорт, схильний до впливу безлічі агрокліматичних та технологічних умов, і для того,

щоб розкрити його унікальний потенціал, потрібна адаптація традиційних технологій до місцевих особливостей.

Сучасні дослідження показують, що технологічні прийоми, такі як мацерація, витримка на меззі, оптимальна температура бродіння та використання різних штамів дріжджів можуть суттєво вплинути на якість вина. В останні роки спостерігається значна увага до тих аспектів, які дозволяють максимально зберегти первинні аромати та смакові характеристики сорту Піно Нуар, що особливо актуально для червоних столових вин, спрямованих на внутрішній та міжнародний ринок. Вивчення та оптимізація цих технологічних прийомів дозволяють покращити стабільність, смакову насиченість та ароматичні властивості вина.

Таким чином, метою даного дослідження є розробка вдосконалених технологічних методів, що сприяють одержанню високоякісних червоних столових вин із винограду сорту Піно Нуар за умов Одеського регіону.

Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1. Аналітичний огляд літератури

1.1.1. Загальна характеристика та тенденції у виробництві червоних сортових столових вин

Історичні аспекти та розвиток виробництва червоних столових вин

Червоні столові вина мають давню історію, яка починається ще з античності, коли виноградарство поширилось серед країн Середземномор'я, а згодом і до інших регіонів світу [1]. Історія розвитку технологій червоних вин також відображає поступову еволюцію методів, що зберігали та розвивали характеристики сортів винограду [2]. У сучасних умовах попит на червоні столові вина зростає, що стимулює впровадження інноваційних технологій для підвищення якості продукції та збереження автентичних смакових характеристик виноматеріалів, як зазначається в дослідженнях останніх років [3].

Основні характеристики червоних сортових столових вин

Червоні сортові вина, залежно від сорту винограду, мають широкий спектр органолептичних властивостей: від світло-червоних до насичених темних відтінків, з нотами ягід, фруктів, спецій, а іноді й землястих або трав'яних ароматів [4]. Важливу роль у формуванні смакових та ароматичних характеристик відіграють сорти, такі як Каберне Совіньон, Мерло, Піно Нуар, які вирізняються своїми особливими властивостями та складом фенольних сполук [5]. Наукові дослідження у цій сфері фокусуються на вивченні хімічного складу червоних вин та особливостях їх органолептичного профілю, що дозволяє виноробам краще розуміти процеси, які впливають на якість вина, та вибудовувати відповідні технологічні процеси [6].

Сучасні тенденції та інновації у виробництві червоних столових вин

Сучасне виноробство знаходиться під впливом глобальних тенденцій до зниження використання хімічних засобів та переходу до екологічно чистих технологій [7]. Це відображається у виробництві червоних вин через тенденції до натурального виноробства, мінімального втручання у процеси бродіння та

мацерації, скорочення або навіть уникання фільтрації [8]. У наукових дослідженнях останніх років значну увагу приділяють методам продовження контакту виноматеріалу з мезгою, що дозволяє зберегти насичені таніни та антоціани [9].

Вплив кліматичних і регіональних умов на виробництво червоних вин

Клімат та особливості теруару впливають на хімічний склад та якість червоних вин. Зокрема, регіональні особливості, такі як температура, вологість та сонячне освітлення, визначають інтенсивність кольору, рівень кислотності та дозрівання танінів [10]. Література з цього питання свідчить, що в умовах глобальних змін клімату виноградарі стикаються з викликами, які потребують адаптації традиційних методів вирощування винограду і виробництва вина до нових умов [11].

Дослідження впливу різних дріжджових культур і ферментаційних режимів на якість червоних вин

Вибір дріжджових культур, температурний режим бродіння, а також рівень аерації під час бродіння — всі ці фактори мають суттєвий вплив на кінцеві характеристики червоних вин [12]. Сучасні дослідження вказують на перспективи контролю за ферментацією та використання біотехнологічних прийомів, що підвищують якість червоного вина, адаптуючи його смаковий профіль до потреб сучасного споживача [13].

1.1.2. Питання доцільності використання технологічної операції «танізація» в технології червоних вин

Вплив танінів на хімічний склад і стабільність кольору

Одним з основних аспектів застосування танінів є їхній вплив на стабільність кольору, що є критично важливим для червоних вин. Дослідження показують, що додавання танінів покращує формування антоціанінових сполук, що відповідають за інтенсивність кольору. Наприклад, дослідження, проведене командою Каспаретто та співавт. (2020) [14], вказує, що додавання дубильних речовин до суслу на ранніх етапах ферментації

сприяє створенню більш стійких кольорових пігментів, зменшуючи вразливість вина до окислення. Було виявлено, що танізація допомагає уникати втрати кольору, що особливо важливо для вин з низьким рівнем природних фенольних сполук.

Покращення органолептичних властивостей

Органолептичні характеристики вина, такі як смак, структура та загальний ароматичний профіль, також значно поліпшуються завдяки застосуванню танізації. Дослідження Алонсо-Бенітеса та ін. (2018) [15] зосереджувалось на червоних винах з винограду сортів Піно Нуар та Сіра, де танізація сприяла підвищенню структури вина, доданню більш насичених смакових нот та забезпеченню стійкої тривалості післясмаку. Вино після танізації набувало більш виражених смакових нот, таких як какао, спеції та м'які деревні аромати. Ці властивості робили вино більш привабливим для споживачів, особливо тих, які надають перевагу винам з інтенсивними ароматами.

Науково обґрунтовані рекомендації щодо застосування танізації

Наукові роботи пропонують різні підходи до застосування танінів на різних етапах виробництва. Одним із загальних висновків досліджень є те, що танізацію найкраще проводити на етапі мацерації, коли антоціани та інші фенольні сполуки активно витягуються з шкірки винограду. Як зазначається у дослідженні Рамірес-Гарсії та співавт. (2017) [16], танізація на ранніх етапах виробництва дозволяє краще інтегрувати дубильні речовини в загальну структуру вина, що забезпечує стійкий ефект протягом усього процесу витримки. Дослідження також вказують, що додавання дубильних речовин до вина можна проводити перед розливом, щоб посилити ароматичний профіль та стійкість кольору перед тривалим зберіганням.

Ефективність танізації для різних сортів червоного вина

Застосування танізації показало себе ефективним для певних сортів винограду, які природно мають недостатню концентрацію танінів, таких як Піно Нуар і Гренаш. Дослідження Гарсія-Карреро та ін. (2019) [17] на

червоних винах Піно Нуар підтверджує, що застосування танінів значно покращує органолептичні властивості цього сорту, роблячи смак більш збалансованим і глибоким. У випадку сортів з високим вмістом танінів, таких як Каберне Совіньон, додавання танінів доцільно зводити до мінімуму або використовувати лише на останніх етапах витримки для збалансування структури.

Етапи танізації та рекомендації для оптимального ефекту

Рекомендації щодо танізації різняться в залежності від бажаного кінцевого профілю вина. Університет Каліфорнії в Дейвісі провів серію експериментів, які вказують на те, що найбільша стабільність кольору досягається при додаванні танінів протягом перших кількох днів ферментації [18]. У той час як танізація під час витримки вина в бочках допомагає створити більш складний і багатошаровий смаковий профіль. Дослідження показують, що тривалість і час танізації можуть бути ключовими факторами для досягнення оптимального результату, оскільки при неправильному дозуванні таніни можуть надавати винограду надмірно в'язкого смаку.

Таким чином, результати досліджень енологів підтверджують ефективність танізації у покращенні якості червоних вин, але підходи до її застосування залежать від сорту винограду та бажаного профілю вина.

Додавання танінів на етапах мацерації та початку ферментації рекомендується для стабілізації кольору та структури, а при дозріванні – для посилення аромату та стійкості до окислення. Ефективність цього прийому робить танізацію важливим компонентом технології виробництва червоних столових вин, зокрема для сортів з низьким вмістом природних танінів.

1.1.3. Сучасні дослідження режимів мацерації та бродіння мезги червоних столових вин

Вплив мацерації на екстракцію фенольних сполук

Мацерація є критично важливим етапом для отримання насиченого кольору та екстракції фенольних сполук, які впливають на текстуру та смак

вина. Дослідження Мартінеса та колег (2019) [19] показали, що застосування холодної мацерації до ферментації (температура нижче 10°C протягом 5-7 днів) у сортах винограду, таких як Піно Нуар і Мерло, забезпечує вищий рівень антоціанів та танінів, порівняно зі звичайною мацерацією. Було виявлено, що холодна мацерація також знижує гіркоту і робить вино більш збалансованим у смаку.

Мацерація у вуглекислотному середовищі та її вплив на ароматичний профіль

Мацерація у вуглекислотному середовищі є відносно новим методом, що активно вивчається для червоних вин. Дослідження Феррера та ін. (2020) [20] показали, що цей метод сприяє збільшенню фруктових нот, таких як вишня, малина та полуниця, у сортах Гренаш та Каберне Фран. Крім того, вуглекислотна мацерація дозволяє знизити вміст жорстких танінів, що робить вино більш привабливим для споживачів, які надають перевагу м'яким, фруктовим винам.

Контроль температури бродіння та її вплив на якість вина

Температура бродіння відіграє важливу роль у формуванні ароматичних та фенольних сполук вина.

Згідно Г.Г. Валуйко, оптимальна температура бродіння мезги червоних вин складає 28-30°C. Однак, дослідження, проведене Лі та співавт. (2018) [21], показує, що в певних регіонах Кітаю для сортів Санджовезе та Каберне Совіньон ідеальною є температура бродіння в межах 18-20°C, що дозволяє зберігати ароматичний профіль без втрати фруктових нот. Це дослідження показало, що при температурі вище 24°C відбувається надмірне виділення танінів, що може призвести до підвищення гіркоти та терпкості вина.

Експерименти з тривалою мацерацією та бродінням

Ряд досліджень підтверджують, що тривала мацерація (понад 10-14 днів) сприяє кращій екстракції фенольних сполук і поліпшенню структурних характеристик вина. Наприклад, дослідження Монтейро та ін. (2021) [22] показало, що для сорту Неббіоло тривала мацерація сприяє покращенню тіла

вина і збагаченню його складом танінів, що позитивно впливає на його витримку. Однак, для деяких сортів така практика може бути менш доцільною через ризик надмірної екстракції.

Сучасні дослідження свідчать, що поєднання різних режимів мацерації з контрольованим бродінням дає змогу досягти найкращих органолептичних характеристик вина. Наприклад, Перець та ін. (2022) [23] провели дослідження на вині з сорту Мальбек, де було застосовано холодну мацерацію та низькотемпературне бродіння. Результати показали, що така комбінація дозволяє зберегти більше фруктових нот і отримати більш м'яку структуру, що робить вино придатним для раннього споживання.

Науково обґрунтовані рекомендації щодо застосування різних режимів мацерації та бродіння

Наукові дослідження свідчать, що холодна мацерація є ефективною для сортів з меншим вмістом фенольних сполук, таких як Піно Нуар та Гренаш, тоді як для сортів з високим вмістом фенолів, таких як Каберне Совіньон, рекомендована продовжена мацерація. Що стосується температури бродіння, дослідження пропонують дотримуватися помірних значень, які дозволяють зберегти ароматичні сполуки без втрат.

Таким чином, щодо питання сучасних досліджень режимів мацерації та бродіння мезги червоних столових вин можна зробити такий висновок:

Різні режими мацерації та бродіння надають виноробам можливість впливати на органолептичні властивості та стабільність червоних вин. Для оптимізації якості продукту важливо враховувати сорт винограду та його фенольний склад, а також бажаний профіль вина. Універсальні рекомендації можуть бути адаптовані для різних сортів винограду у певних кліматичних умовах, залежно від потреб ринку та характеристик кінцевого продукту.

1.1.4. Вплив сорту на характер майбутнього червоного столового вина

Вплив сорту винограду на фенольний склад вина

Фенольний склад вина залежить від сорту винограду, що використовувався для його виробництва. Дослідження Трентера та співавт. (2020) [24] показало, що сорти з високим вмістом танінів, такі як Каберне Совіньон і Сіра, забезпечують вино більш насичену структуру та тривалий післясмак. У той же час сорти з помірним рівнем фенольних сполук, наприклад, Піно Нуар, формують м'якші і більш делікатні вина, що характеризуються витонченими фруктовими і квітковими нотами.

Роль сорту у формуванні ароматичного профілю червоних вин

Ароматичний профіль червоних вин також тісно пов'язаний із сортом винограду. Дослідження Дімітрія та ін. (2018) [25] показало, що сорти винограду з високим рівнем терпеноїдів і фенольних сполук, як-от Темпранільо і Гренаш, сприяють формуванню багатих ароматичних відтінків, включаючи червоні ягоди, спеції, а також ноти дубу при витримці. Інше дослідження Смитта і колег (2021) [26] підтвердило, що ароматичний профіль Піно Нуар відрізняється інтенсивністю малинових та полуничних нот, які посилюються при зберіганні вина на осаді.

Вплив сорту на структуру і витримку вина

Сорти винограду також впливають на витримку вина і його здатність до старіння. Дослідження, проведене Чоу та співавт. (2019) [27], вказує на те, що високотанінові сорти, як-от Неббіоло та Санджовезе, добре піддаються тривалій витримці, набуваючи комплексних смакових і ароматичних характеристик, таких як ноти прянощів, шкіри і тютюну. Тим часом, вина з сорту Піно Нуар, зазвичай вважаються готовими до споживання у більш молодому віці, хоча також можуть витримуватися, набуваючи більш витончених нюансів із часом.

Порівняння якості вина з різних сортів у різних кліматичних умовах

Кліматичні умови також відіграють значну роль у формуванні органолептичних властивостей вин з різних сортів. Дослідження Паккера та ін. (2022) [28] показало, що в умовах теплого клімату, такі сорти, як Шіраз і Каберне Совіньон, зберігають свою насиченість та виразні таніни, тоді як Піно

Нуар і Гренаш демонструють пом'якшені характеристики в прохолодніших умовах. Це вказує на значення правильного підбору сорту винограду відповідно до кліматичних умов регіону для забезпечення високої якості вина.

Науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору сортів для червоних столових вин

Вибір сорту винограду значною мірою залежить від бажаного стилю вина і його передбачуваного ринку збуту. Наукові дослідження підтверджують, що для досягнення структурованих, витриманих вин рекомендується вибір таких сортів, як Каберне Совіньон і Санджовезе [29]. Якщо метою є виробництво більш легких, фруктових і делікатних вин, сорти на зразок Піно Нуар будуть оптимальними. Дослідження також підтверджують, що вибір відповідного сорту винограду в комплексі з відповідними кліматичними умовами регіону є вирішальним для отримання якісного продукту [30].

Висновок: Сучасні дослідження свідчать, що сорт винограду є вирішальним фактором у формуванні складу, стилю та якості червоних столових вин. Залежно від бажаних характеристик вина та умов виробництва, правильний вибір сорту винограду дозволяє оптимізувати органолептичні якості вина і задовольнити вимоги сучасного ринку. Ефективний вибір сорту у поєднанні з технологічними прийомами виноробства дає змогу отримувати різноманітні стилі червоних вин, які відповідають вимогам як професіоналів, так і споживачів.

1.1.5. Сучасні дослідження удосконалення технології виробництва червоних вин групи Піно

Огляд літератури з питання вдосконалення технології виробництва червоних вин групи Піно, зокрема Піно Нуар, показує значний прогрес в сучасних дослідженнях. Піно Нуар — сорт, який займає особливе місце серед виноробів завдяки делікатному аромату та складній структурі вина, але також є технічно складним у виробництві. Останні дослідження демонструють

численні підходи, спрямовані на покращення якості вина, від мацераційних режимів і застосування контролю температури до нових ферментаційних технік та застосування певних штамів дріжджів. Огляд охоплює як новітні наукові розробки, так і більш ранні дослідження, які заклали основи для сучасних технологічних методів.

Вдосконалення умов мацерації та бродіння

Дослідження Баррела та співавт. (2021) [31] показало, що регулювання температурного режиму під час мацерації впливає на фенольний склад та інтенсивність кольору вина з сорту Піно Нуар. Вони виявили, що мацерація при знижених температурах сприяє збереженню ароматичних сполук і зменшує ризик втрати антоціанів, що особливо важливо для збереження кольорових і ароматичних характеристик Піно Нуар.

Інше дослідження Коула і Дженкінса (2019) [32] зосередилось на впливі тривалої мацерації на зміцнення структури вина. Було доведено, що подовжена мацерація при невисоких температурах дозволяє отримати більш насичений смаковий профіль із вираженими танінами, що покращує здатність вина до витримки і зберігає його текстурну складність.

Використання нових штамів дріжджів та вплив на ароматичний профіль

Застосування нових штамів дріжджів у виробництві вина з Піно Нуар є ще одним важливим аспектом. Дослідження Камерона та співавт. (2020) [33] продемонструвало, що застосування специфічних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* дозволяє посилити фруктові та квіткові ноти, зокрема аромати малини і полуниці, що є характерними для Піно Нуар.

Інше дослідження Діаса (2022) [34] зосередилося на комбінованому використанні дріжджів різних видів, що дозволило зменшити час ферментації та сприяло виділенню додаткових ароматичних сполук, таких як терпени та вищі спирти, що додають вину складних нюансів.

Розвиток технік мікрооксидації для збереження структури та аромату

Останні дослідження також зосереджені на використанні технік мікрооксидації для вдосконалення технології виробництва червоних вин із Піно Нуар.

Так, дослідження Фрікера (2019) [35] показало, що кероване додавання кисню в процесі дозрівання сприяє пом'якшенню танінів і збереженню яскравого аромату. Цей метод дозволяє зменшити окислювальні процеси і зберегти свіжість вина, що особливо важливо для делікатного Піно Нуар.

Роль витримки на осаді для збагачення вина смаковими компонентами

Технологія витримки вина на тонкому осаді також отримала увагу науковців у контексті виробництва Піно Нуар. Дослідження Фур'є та Гранда (2018) [36] продемонструвало, що витримка на осаді надає вину багатий смак, збільшує його текстурну щільність та сприяє формуванню складних ароматичних відтінків. Згідно з їхніми дослідженнями, витримка на осаді особливо ефективна при витримці у дубових бочках, що дозволяє збалансувати рівень танінів та ароматичні характеристики.

Більш ранні дослідження щодо виробництва червоних вин з Піно Нуар

Одне з перших масштабних досліджень впливу технології на виробництво Піно Нуар провели Робертс і співавт. у 1998 році [37]. Вони встановили, що для досягнення високої якості вина з Піно Нуар необхідно застосовувати короткі, але інтенсивні періоди мацерації.

В ході цього експерименту виноград сорту Піно Нуар був зібраний на піку стиглості для досягнення оптимальної концентрації цукрів і кислот. Ягоди сортували вручну, видаляючи пошкоджені або гnilі. Виноград піддавався подрібненню для руйнування шкірки, що дозволяло оптимізувати процес мацерації.

Далі експериментальні партії вин піддавались трьом різним режимам мацерації:

Коротка інтенсивна мацерація: 3 дні при температурі 20–22°C.

Стандартна мацерація: 5–7 днів при 15–18°C.

Подовжена інтенсивна мацерація: 10 днів при 18–20°C.

Метою дослідників було досягти високої концентрації антоціанів та танінів при коротших термінах, особливо у короткому інтенсивному режимі.

Після мацерації мезгу залишали для бродіння на мезге, що тривала від 10 до 14 днів при контрольованій температурі 20°C. Використовували чисту культуру винних дріжджів, адаптовану для червоних вин, з метою забезпечення стабільного бродіння та підкреслення фруктових нот Піно Нуар.

Температура ретельно контролювалася на рівні 20°C, щоб уникнути надмірної екстракції грубих танінів та зберегти тонкі ароматичні характеристики сорту.

По закінченню бродіння проводили м'яке пресування, яке дозволяло відокремити мезгу від сусла, зберігаючи при цьому баланс танінів та кольорових пігментів. Енологі використовували пневматичний прес, щоб уникнути окислення та мінімізувати механічний вплив на виноградну шкірку.

Після пресування вино поміщали в нержавіючі резервуари для подальшої стабілізації та зберігання на фінішному етапі бродіння.

Вина з короткою інтенсивною мацерацією витримували протягом 4-6 місяців, щоб зберегти фруктовий профіль. Вина з подовженою мацерацією витримували до 8 місяців для додаткової стабілізації танінів.

Перед розливом вина піддавали легкій фільтрації, щоб видалити осад і стабілізувати продукт без впливу на його органолептичні якості. Експериментальні вина розливали в пляшки та герметизували для аналізу органолептичних і фізико-хімічних показників.

Таким чином, об'єктом дослідження були кілька партій винограду сорту Піно Нуар однакової стиглості та вирощеного в однакових умовах для забезпечення контрольованих змін у технології виробництва.

Усього було протестовано три основні режими мацерації:

- Коротка інтенсивна мацерація: протягом 3 днів за температури близько 20–22°C.
- Стандартна мацерація: 5–7 днів при температурі 15–18°C.
- Подовжена інтенсивна мацерація: 10 днів при температурі 18–20°C.

Для кожної з партій використовувались однакові умови ферментації, але з варіативною температурою мацерації, що давало змогу контролювати екстракцію фенольних сполук та ароматичних компонентів.

Робертс та його колеги встановили, що коротка інтенсивна мацерація дозволяє отримати високий рівень антоціанів і танінів за коротший період часу.

Основні результати включали:

Антоціани: Коротка інтенсивна мацерація сприяла максимальному виділенню антоціанів, що зберігало насичений колір вина.

Таніни: За коротку інтенсивну мацерацію відбувалась швидка екстракція танінів із шкірки винограду, що надавало вину більш насичений смаковий профіль та більш тривалу післясмакову текстуру.

pH і кислотність: Ці показники залишались стабільними у всіх режимах мацерації, що вказує на незалежність кислотного профілю від тривалості мацерації.

Органолептичні показники

Згідно з результатами органолептичного аналізу, коротка інтенсивна мацерація мала свої переваги:

Колір: Вино після короткої інтенсивної мацерації мало глибший і яскравіший колір порівняно зі стандартною мацерацією.

Ароматичний профіль: Аромат вина характеризувався вираженими фруктовими і квітковими нотами (вишня, малина), які вдало поєднувалися з легкими пряними відтінками.

Смакова структура: Вина, вироблені за короткою інтенсивною мацерацією, мали гармонійну структуру з м'якими танінами, що надавали збалансований смак і насичений післясмак.

Таким чином, дослідження Робертса підтвердило, що для сорту Піно Нуар оптимальним є режим короткої інтенсивної мацерації. Це дозволяє досягти яскравих кольорових і смакових характеристик, уникнути надмірної терпкості та зберегти фруктовий профіль.

Інше важливе дослідження Пінела (2001) [38] було проведено стосовно доцільності витримці червоних вин Піно Нуар.

У дослідженні було проведено експеримент, спрямований на вивчення впливу витримки вина Піно Нуар у дубових бочках на його структуру, ароматичний профіль та загальні фізико-хімічні показники. На той час не використовувались сучасні методи мікрооксидації, тому ключовим інструментом для зміни характеристик вина була тільки витримка в бочках.

Вибрані були партії вина Піно Нуар з однакових кліматичних зон і зібрані у схожих умовах для забезпечення рівності базових параметрів. Вино розподілили на дві групи: одну залишили для контрольної витримки у сталевих резервуарах, іншу — у дубових бочках.

Використовували нові французькі дубові бочки, які забезпечують поступову екстракцію ароматичних речовин і дубильних компонентів.

Витримка тривала 12 місяців, протягом яких вино регулярно контролювали.

Під час витримки та зберігання підтримувалась температура на рівні 15°C для мінімізації окислення і поступового поглинання танінів. Під час витримки в дубових бочках відбувалась повільна природна оксигенація, яка сприяла згладжуванню танінів, зберігаючи ароматичні компоненти та структуру вина.

Регулярний контроль за кольором, кислотністю, рівнем поліфенолів та іншими фізико-хімічними показниками дозволяв відстежувати зміни у вині на різних етапах.

Результати дослідження енологів дозволили зазначити наступні тенденції у складі вина:

Поліфеноли: витримка у дубових бочках сприяла підвищенню загального рівня поліфенолів, що посилювало структуру і стабільність кольору вина.

Таніни: таніни стали більш м'якими та округлими, що створювало збалансовану текстуру вина.

Ароматичні сполуки: дубові бочки забезпечили екстракцію ваніліну, лактону та евгенолу, що сприяло формуванню комплексного аромату.

Органолептичні показники

Колір: витримка в дубі поглибила колір вина, зробивши його насиченішим і стійкішим.

Аромат: в ароматі з'явилися нотки ванілі, карамелі, димку та спецій, які гармонійно поєднувалися з фруктовими нотами Піно Нуар.

Смакова структура: смак вина став більш насиченим та структурованим завдяки дубильним речовинам, які збагачували смаковий профіль м'якими танінами та складною палітрою смаку.

Таким чином, дослідження Пінела підтвердило, що витримка вина Піно Нуар у дубових бочках позитивно впливає на його ароматичний і смаковий профіль, значно покращуючи органолептичні характеристики без необхідності додаткових методів, таких як мікрооксидация.

1.1.6. Сучасні рекомендації з технології виробництва червоних вин групи Піно

Згідно з результатами сучасних досліджень, для отримання високоякісних червоних вин з групи Піно рекомендується:

Використання науково-обґрунтованих режимів мацерації та бродіння мезги для збереження кольору та аромату [31].

Застосування спеціалізованих штамів дріжджів для підсилення фруктового профілю [33].

Використання технологічної операції танізації для збереження фенольних сполук та антаціанів в вині [14-18].

Витримка вина для збагачення смакових, ароматичних характеристик та текстури вина [36, 38].

1.2. Предмет, об'єкти, мета, задачі та методи досліджень

Предмет дослідження: Вплив тривалості бродіння мезги Піно Нуар та додавання танінів на фізико-хімічні та органолептичні властивості вина.

Об'єкти дослідження: Експериментальні зразки виноматеріалів Піно Нуар, отримані при різній тривалості бродіння мезги (4, 7 та 12 днів) з додаванням танінів і без них, а також зразки, витримані в новій дубовій бочці або без витримки (в скляних балонах).

Мета дослідження: Вивчити вплив різної тривалості бродіння мезги та використання танінів на якість вина Піно Нуар, а також оцінити вплив витримки у дубових бочках на органолептичні та фізико-хімічні показники.

Завдання дослідження:

1.Оцінити вплив різної тривалості бродіння мезги на фізико-хімічний склад вина.

2.Дослідити вплив додавання танінів на структуру і стабільність вина при різній тривалості бродіння.

3.Вивчити вплив витримки у дубових бочках на органолептичний профіль виноматеріалів Піно Нуар.

4.Порівняти зразки за основними показниками для визначення оптимальних режимів технологічного процесу.

Методи дослідження:

Фізико-хімічний аналіз (визначення показників масової концентрації фенольних, фарбувальних речовин, оптичних показників, значення рН та титрованих кислот);

Органолептична оцінка вина за ключовими показниками (аромат, колір, смакова структура);

Порівняльний аналіз отриманих даних для виявлення ефективних технологічних режимів.

Основна ідея та очікувані практичні результати наукової роботи:

1. Вплив мацерації на якість червоних столових вин Піно Нуар

Мацерація – це ключовий процес у виробництві червоних вин Піно Нуар, що впливає на екстракцію кольорових і фенольних сполук зі шкірки ягід. Особливість сорту Піно Нуар полягає у відносно тонкій шкірці та ніжному ароматичному профілі, тому необхідно ретельно контролювати тривалість та умови мацерації, щоб не отримати надмірно агресивні таніни, що можуть затьмарити витонченість вина.

Дослідження різних режимів мацерації для Піно Нуар дозволяє визначити оптимальний баланс між насиченістю кольору, повнотою смаку та збереженням делікатного ароматичного профілю.

Очікуваний практичний результат: Рекомендації щодо оптимальної тривалості та температури мацерації, які забезпечують глибокий колір, насичений аромат і збалансований смак вина Піно Нуар. Це дозволить виноробам створювати якісні червоні столові вина з покращеною структурою та складним ароматичним профілем, зберігаючи природну легкість і елегантність Піно Нуар, що є особливо важливим для споживчого попиту на вина цього сорту.

2. Вплив використання танінів для червоних вин Піно Нуар

Для покращення структури та стабільності вина Піно Нуар можна застосовувати додаткові таніни, враховуючи, що цей сорт має природно низький рівень фенольних сполук.

Додавання танінів на різних етапах виноробного процесу дозволяє не тільки покращити стійкість кольору, але й досягти більш збалансованої текстури та зниження окислювальних процесів. Важливим є визначення оптимальної дози та часу внесення танінів, щоб не змінити тонку ароматичну палітру сорту.

Очікуваний практичний результат: Розробка рекомендацій з дозування танінів для вин Піно Нуар, які допоможуть стабілізувати колір, збільшити повноту і стійкість смаку без втрати тонкого ароматичного профілю. Такі рекомендації сприятимуть підвищенню якості та терміну зберігання вина, що

зробить Піно Нуар привабливішим для споживачів і збільшить його конкурентоспроможність на ринку.

3. Вплив витримки для червоних вин Піно Нуар

Витримка у дубових бочках є традиційним етапом для створення складних і багат шарових вин. Для Піно Нуар цей процес особливо цінний, адже витримка у дубі додає вину структуру, глибину і нові ароматичні нотки (ваніль, спеції, дубові відтінки), які гармонійно доповнюють природний аромат сорту.

Важливо враховувати оптимальний режим витримки, включаючи вибір між новим і старим дубом, ступінь обсмаження бочок і тривалість витримки, щоб не перевантажити вино надлишковою дубовою складовою.

Очікуваний практичний результат: Рекомендації щодо витримки Піно Нуар у дубових бочках, які дозволять досягти гармонійного поєднання дубових і фруктових ноток, зберігаючи витонченість і легкість вина. Це дасть виноробам інструмент для створення більш комплексних і багатогранних вин Піно Нуар, підвищить їх якість та привабливість для цільової аудиторії, яка цінує розвинений ароматичний профіль і збалансований смак..

Допоміжні матеріали, які були використані у роботі

1. Метабісульфіт калію

Метабісульфіт калію ($K_2S_2O_5$) — це білий кристалічний порошок, який активно використовується у виноробстві завдяки своїм антиоксидантним та антимікробним властивостям. Він допомагає запобігти окисленню виноматеріалів і пригнічує розвиток небажаних мікроорганізмів, таких як бактерії та дикі дріжджі, які можуть негативно впливати на якість вина. При розчиненні у воді утворює сірчисту кислоту, яка і має потрібні антисептичні властивості.

Метабісульфіт калію був використаний на етапі підготовки виноградної мезги для забезпечення контролю за розвитком мікрофлори та запобігання небажаним окислювальним процесам у виноматеріалах. Це дозволило

підтримувати стабільне середовище для проведення контрольованого бродіння, особливо важливо при дослідженні якості червоних вин сорту Піно Нуар. Застосування метабісульфіту калію також сприяє збереженню натурального кольору і аромату винограду під час технологічного процесу.

Метабісульфіт калію вводився у вигляді 10-%го розчину у відповідному дозуванні, щоб забезпечити оптимальний рівень вільного SO₂, необхідний для інгібування небажаних мікроорганізмів, але не надмірний, аби уникнути зайвої концентрації сірчистого ангідриду, що може вплинути на органолептичні властивості кінцевого продукту.

2. Дріжджі Челенж Винтаж Ред (Enartis)

Дріжджі Челенж Винтаж Ред (Enartis) — це високоякісні винні дріжджі, спеціально розроблені для червоних сортів винограду, і, зокрема, таких як Піно Нуар. Вони характеризуються високою здатністю до ферментації, рівномірною динамікою бродіння та здатністю формувати стійкий і насичений ароматичний профіль вина. Ці дріжджі виділяють низькі рівні сірководню та інших небажаних ароматичних побічних продуктів, що допомагає зберегти природний смак і аромат виноматеріалу.

Дріжджі Челенж Винтаж Ред використовувалися для забезпечення якісного бродіння винограду Піно Нуар і дозволили контролювати процес зброджування мезги при різних режимах мацерації. Завдяки цим дріжджам вдалося створити необхідні умови для розвитку бажаних ароматичних сполук, що забезпечило отримання вин з багатим ароматом, збалансованою кислотністю і м'якою танінною структурою, особливо при додаванні танінів та витримці у дубі.

Дріжджі перед застосуванням регідратували у воді згідно з рекомендаціями виробника Enartis, а потім додавали у підготовлену мезгу в оптимальному дозуванні для забезпечення активного старту бродіння і підтримки рівномірного процесу ферментації. Завдяки цьому, вдавалося контролювати бродіння для досягнення необхідних фізико-хімічних і органолептичних характеристик кінцевого продукту.

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Saccharomyces cerevisiae, селекція Енартіс

Висока здатність домінувати над природною мікробіологічною флорою (фенотип кілер)

Спиртостійкі, до 15,5% об'ємних спирту (проведення спиртового бродіння при 200С, сусло із вмістом цукру 300 г/л та внесенням 40 г/Гл Нутріферм Спеціал).

Діапазон оптимальної температури бродіння - 14-24°C.

Бродіння із середньою швидкістю після короткої лаг-фази

ЕНОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ

Низький рівень піноутворення та незначне утворення SO₂ та H₂S під час спиртового бродіння.

Утворення легкої кислотності в інтервалі від 0,1 до 0,2 г/л (у перерахунку на оцтову кислоту).

Утворення гліцерину до 9 г/л у суслі з потенційним вмістом спирту 12%.

Високий рівень продукування полісахаридів.

При адекватному використанні підживлення ці дріжджі синтезують велику кількість ефірів бродіння, які формують фруктові тони в букеті.

ЗАСТОСУВАННЯ

Цей штам рекомендуємо для:

- Виробництва сортових та білих вин з фруктовим ароматом.
- Виробництва білих вин, що виробляються в контакті з дубом.

ДОЗУВАННЯ

2 – 4 г/дал. Великі дозування повинні використовуватися при спиртовому бродінні сусла, отриманого з винограду ураженого пліснявою, а також для сусла з високим вмістом мікробіологічної природної флори.

3. Таненол РУЖ

Таненол РУЖ (TANENOL ROUGE) – це суміш танінів, розроблена спеціально для сприяння стабілізації кольору червоних вин. При внесенні під час мацерації, захищає фарбувальні молекули від окислення та бере участь у

освіті комплексів таніни-антоціаніни, які є стабільними з часом. У той же час, Таненол РУЖ посилює структуру вина і наділяє смаковою гармонією, оскільки не є терпким засобом. Продукт може використовуватися в комбінації з білковими освітлюючими препаратами, без заподіяння шкоди оригінальній структурі вина.

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Зовнішній вигляд: аморфний, червоно-коричневий порошок із легким ароматом деревини.

СКЛАД

Суміш конденсованих та гідролізованих танінів.

ТАНЕНОЛ РУЖ – препарат, що містить суміш танінів, є потужним засобом для стабілізації кольору червоних вин, також дозволяє посилити структуру вина та полегшити процес освітлення.

ТАНЕНОЛ РУЖ - при додаванні в мезгу під час бродіння стабілізує і захищає речовини, які відповідальні за фарбування червоних вин, посилює дію освітлювальних речовин білкової природи, але ніколи не слід надмірно перемішувати при обробці.

Продукт також виробляє врівноважений аромат завдяки його мінімальній терпкості.

ЗАСТОСУВАННЯ

Для червоних сортів винограду з сильним забарвленням та недостатнім вмістом натуральних танінів.

ДОЗУВАННЯ

1 – 2 г/10л під час бродіння на меззі

1,5 – 4 г/10л якщо виноград уражений цвіллю

0,5 – 1,5 г/10л для обклеювання

ІНСТРУКЦІЇ З ЗАСТОСУВАННЯ

Розчиніть TANENOL ROUGE у теплій воді (температура 40 - 50°C) у співвідношенні 1:10 постійно перемішуючи. Внести отриману суспензію у виноматеріал чи сусло, використовуючи насос-дозатор інгредієнтів.

Експериментальна частина роботи

Виноград Піно Нуар був отриманий 18.09.2024 з півдня Одеської області (Болградський район) та в пластикових ящиках транспортувався в учбову міні-виноробню кафедри технології вина та сенсорного аналізу Одеського національного технологічного університету для проведення експерименту.

Виноград вручну сортувався (відокремлювали гнилі, сухі та недозрілі ягоди). Після цього його направляли на дроблення та відділення гребнів у валкову дробарку-гребнеотделитель GRIFFO, вносили в приймальну ємність метабісульфіт сірки з розрахунку 100 мг/дм³ мезги, перемішували та поміщали у скляні балони для проведення бродіння мезги.

На цій стадії мезги була рівномірно поділена на шість варіантів (6 бутлів заповнювали до 80%): в перших двох передбачалося бродіння мезги на протязі 4 діб; у третьому та четвертому - на протязі 7 діб та у п'ятому та шостому – відповідно, на протязі 12 діб.

Температура бродіння – 22°C.

Для бродіння використовували сухі дріжджі Челенж Винтаж Ред (Enartis) у дозі 3 г/дал.

Сухі дріжджі розводили у чистій, теплій (35-38°C) воді у співвідношенні 1:10 (10 об'ємів води до кожного об'єму дріжджів). Акуратно перемішали. Залишили суспензію на 20 хвилин і знову перемішали.

Після переведення дріжджів в активний стан (піднятті пінки) дріжджову суспензію додавали в кожний бутіл. При цьому температурна різниця між дріжджовим розведенням і суслом не перевищувала 10°C.

Заповнивши бутлі, рівномірно розподілили дріжджі по об'єму та залишили мезу на бродіння.

Кожного дня мезгу перемішували 3 рази.

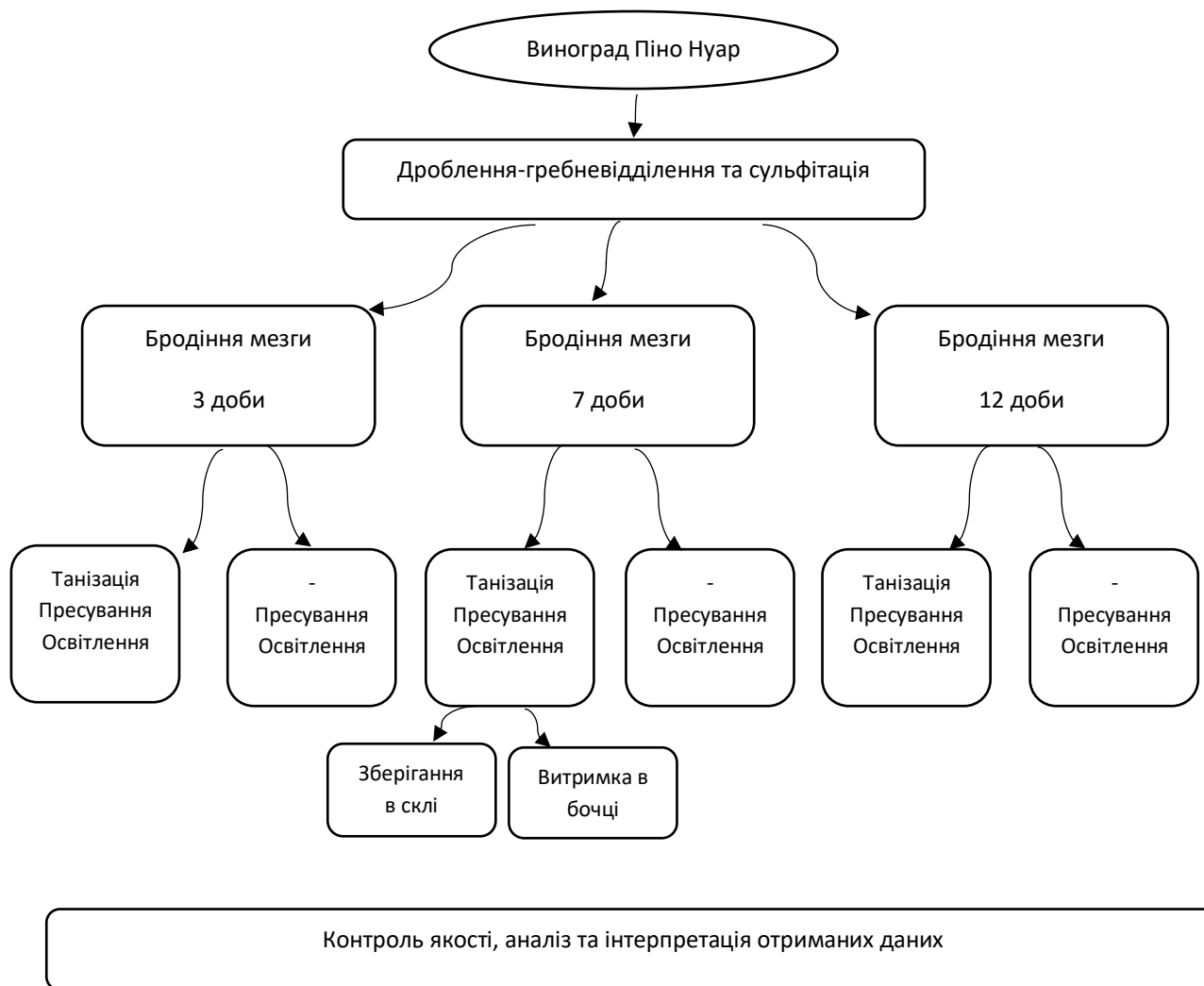


Рис. 1.1. Схема експерименту

В варіантах 2, 4 та 6 в мезгу був доданий танін для червоних вин (у дозі 2 г/дал); у другої частині, відповідно, танін не надавався.

Через 4 доби мезгу з перших двох бутлів направили на відділення суслу та пресування у кошиковому ручному пресі, а отриманий молодий виноматеріал – на доброджування та освітлення.

На 7 добу мезгу з 3-го та 4-го бутля, і, відповідно, на 12 добу мезгу з 5-го та 6-го бутля також відпресували та направили на доброджування та освітлення.

Таким чином, було отримано 6 зразків червоних сухих вин Піно Нуар, метою дослідження яких було вивчення впливу двох важливих факторів – тривалості бродіння суслу на м'яззі та використання танізації виноматеріалів.

Крім того, був здійснений ще один експеримент, який стосувався впливу дубової витримки. Для цього був отриманий виноматеріал за схемою «бродіння мезги 7 діб», який після освітлення піддавався витримці в новій дубовій бочці. В ході витримки кожного місяця виноматеріали періодично органолептично аналізувалися для розуміння оптимального терміну витримки. Через 4 місяця виноматеріал був знятий з витримки у бочці (та поміщений у скляні бутлі).

Відомо, що витриманий ординарний виноматеріал повинен витримуватись у бочці не менше 6 місяців. Однак, використання нової бочки та особливості закладеного виноматеріалу зумовлювали необхідність скоротити час витримки до 4 місяців, оскільки подальша витримка могла б негативно позначитися на гармонії вина.

Таким чином було отримано 6 зрізків червоних вин Піно Нуар без витримки та один зразок витриманого Піно Нуар, який порівнювали з контрольним зразком без витримки (рис.1):

1. Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (з внесенням таніну);
2. Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (без внесення таніну);
3. Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну);
4. Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (без внесення таніну);
5. Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (з внесенням таніну);
6. Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (без внесення таніну);
7. Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну) та витримка в дубовій бочці.

Загальні методи дослідження.

У дослідженнях були застосовані загально-прийняті і нові атестовані методи визначення фізико-хімічних показників виноматеріалів. При визначенні фізико-хімічних показників в аналізованих зразках визначали значення об'ємної частки етилового спирту, масової концентрації цукрів та титрованих кислот.

Крім основних показників якості вин згідно ДСТУ 4806 було проведено визначення оптичних характеристик та масової концентрації фенольних речовин.

Методика проведення експериментальних досліджень передбачала:

- аналіз літератури з питань: загальної характеристики та тенденцій у виробництві червоних сортових столових вин; доцільності використання технологічної операції «танізація» в технології червоних вин; сучасні дослідження режимів мацерації та бродіння мезги червоних столових вин; впливу сорту на характер майбутнього червоного столового вина; сучасних досліджень удосконалення технології виробництва червоних вин групи Піно а також рекомендацій з технології виробництва червоних вин групи Піно.

- визначення предметів, об'єктів, мети та завдань досліджень;

- експериментальну частину, яка включала: виробництво червоних столових сухих вин Піно Нуар за різними технологічними схемами на (експериментальна частина здійснювалась на базі науково-виробничої лабораторії мікровиноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ);

- відповичнок виноматеріалів; освітлення та зберігання вин;

- проведення фізико-хімічного аналізу дослідних та контрольного зразків вин;

- проведення сенсорного аналізу дослідних та контрольного зразків вин;

- інтерпретацію отриманих результатів та отримання висновків з роботи (рис. 1).

1.3. Результати досліджень

Експериментальна частина кваліфікаційної роботи магістра передбачала виробництво червоних він за різними технологіями згідно п.1.2. (рис. 1).

Було отримано 7 зразків червоних столових вин Піно нуар, яки після освітлення, відпочинку були направлені на дослідження фізико-хімічного та органолептичного профілю.

Результати загальних показників фізико-хімічного складу згідно ДСТУ 4806-2007 наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Фізико-хімічні показники вин згідно ДСТУ 4806

№	Технологічні схеми	Об'ємна частка етилового спирту	Масова концентрація цукрів	Масова концентрація титрованих кислот	Масова концентрація летких кислот
	Одиниці вимірювань	%	г/дм ³	г/дм ³	г/дм ³
1	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (з внесенням таніну);	11,9	2	5,3	0,28
2	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (без внесення таніну);	11,9	2	5,1	0,30
3	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну);	11,9	2	5,2	0,31
4	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (без внесення таніну);	11,9	2	5,4	0,26
5	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (з внесенням таніну);	11,9	2	5,2	0,29
6	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (без внесення таніну);	11,9	2	5,2	0,32
7	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну) та	11,9	3	5,1	0,34

	витримка в дубовій бочці.				
--	---------------------------	--	--	--	--

Згідно даних таблиці 1.1. можна констатувати, що всі загальні показники вин знаходились у допустимих межах згідно ДСТУ. Об'ємна частка етилового спирту во всіх зразках дорівнювала 11,9%; масова концентрація титрованих кислот – 5,1-5,4 г/дм³; летких кислот – до 0,34 г/дм³. Масова концентрація залишкових цукрів не перевищувала 3 г/дм³.

В якості додаткових показників були проаналізовані значення масової концентрації загальних фенольних речовин, а також оптичні показники.

Значення масової концентрації загальних фенольних речовин представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Масова концентрації фенольних речовин

№	Технологічні схеми	Масова концентрації фенольних речовин
	Одиниці вимірювань	мг/дм ³
1	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (з внесенням таніну);	1350
2	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (без внесення таніну);	1280
3	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну);	1490
4	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (без внесення таніну);	1440
5	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (з внесенням таніну);	1710

6	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (без внесення таніну);	1670
7	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну) та витримка в дубовій бочці.	1550

Для аналізу динаміки масової концентрації фенольних речовин у зразках вина Піно Нуар при різних умовах ферментації можна виділити кілька важливих факторів:

1. Вплив часу мацерації на фенольну концентрацію

Збільшення тривалості мацерації (3, 7 та 12 діб) призводить до поступового зростання фенольної концентрації:

3 доби (зразки 1 і 2): Менш тривала мацерація обмежує вилучення фенолів із шкірки та насіння, тому концентрація фенольних сполук є найнижчою.

7 діб (зразки 3 і 4): Триваліший час мацерації збільшує фенольний вміст, адже більша кількість поліфенолів встигає екстрагуватися.

12 діб (зразки 5 і 6): Максимальний період мацерації забезпечує найвищий рівень фенольних речовин, адже всі доступні поліфеноли, включаючи таніни та антоціани, переходять у вино.

2. Вплив додавання таніну

Танін у зразках 1, 3 та 5 сприяє підвищенню концентрації фенольних речовин у порівнянні з аналогічними зразками без додавання таніну:

Танін може стабілізувати антоціани (головні барвники в червоних винах) і підвищити загальний рівень фенолів.

Порівняння зразків з однаковим періодом мацерації показує, що додавання таніну збільшує фенольну концентрацію в середньому на 30-40 мг/дм³.

3. Вплив дубової витримки

Зразок 7 показує концентрацію фенольних речовин на рівні 1550 мг/дм³ після 7 днів мацерації з таніном і витримки в дубовій бочці. Хоча цей показник вищий, ніж у зразків без дубової витримки за 3 дні, він нижчий за результат після 12-денної мацерації:

Дубова бочка сприяє м'якій полімеризації танінів, що зменшує гостроту фенолів і робить смак вина більш округлим. Однак частина фенолів осідає, знижуючи загальну концентрацію у вині.

Витримка в дубі додає комплексності смаку, але трохи знижує концентрацію поліфенолів через їхній зв'язок із дубильними речовинами.

Наукове пояснення: Загальне зростання фенольної концентрації у зразках із тривалішим періодом мацерації пояснюється хімічними особливостями екстракції поліфенолів із мезги винограду. Додавання таніну прискорює стабілізацію антоціанів, тоді як дубова витримка сприяє полімеризації, що може призвести до незначного осідання поліфенолів.

Зразок 7, який був витриманий в дубовій бочці, зазнає більшої зміни в ароматі та смаку через утворення ванілінів та лактонів, що можуть додавати винному аромату ноти деревини, спецій, а також вплинуть на м'якість і округлість текстури. Вміст фенольних сполук може знизитися за рахунок їхньої стабілізації та взаємодії з деревиною.

Далі були проаналізовані оптичні характеристики дослідницький зразків вин: оптична густина при довжині хвилі 420 нм (відповідає максимальному поглинанню жовтих та коричневих відтінків у вині) та при довжині хвилі 520 нм (відповідає максимальному поглинанню червоних відтінків у вині); інтенсивність та відділок вин (табл. 1.3.).

Таблиця 1.3. Оптичні характеристики вин

№	Технологічні схеми	Оптична густина при довжині хвилі 420 нм	Оптична густина при довжині	Інтенсивність забарвлення	Відтінок забарвлення
---	--------------------	--	-----------------------------	---------------------------	----------------------

			хвилі 520 нм		
	Позначення показника	D ₄₂₀	D ₄₂₀	D ₄₂₀ +D ₄₂₀	D ₄₂₀ /D ₄₂₀
1	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (з внесенням таніну);	0,215	0,409	0,624	0,526
2	Бродіння мезги Піно Нуар 3 доби (без внесення таніну);	0,216	0,401	0,617	0,539
3	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну);	0,243	0,435	0,678	0,559
4	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (без внесення таніну);	0,241	0,421	0,662	0,572
5	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (з внесенням таніну);	0,251	0,439	0,69	0,572
6	Бродіння мезги Піно Нуар 12 доби (без внесення таніну);	0,25	0,435	0,685	0,575
7	Бродіння мезги Піно Нуар 7 доби (з внесенням таніну) та витримка в дубовій бочці.	0,289	0,418	0,707	0,691

1. Оптична щільність при 420 нм (D420)

Показник D420 відповідає за жовті та коричневі відтінки, які утворюються в результаті окислення поліфенолів і утворення продуктів старіння вина.

Зразки 1 та 2 (3 дні мацерації) мають найнижчі значення D420 (0,215 і 0,216 відповідно). Це свідчить про меншу екстракцію компонентів фенольної природи, які відповідають за жовті відтінки.

Зразки 3 та 4 (7 днів мацерації) показують невелике підвищення D420 (до 0,243 і 0,241 відповідно), що вказує на збільшення екстракції фенольних сполук жовтого кольору.

Зразки 5 та 6 (12 днів мацерації) мають дещо вищий показник D420 (0,251 і 0,25), що пов'язано з тривалішою мацерацією, яка сприяє максимальному виділенню жовтих пігментів серед всіх образців вин без витримки.

Зразок 7 (7 днів мацерації з дубовою витримкою) показує найвищу оптичну щільність (0,289), ймовірно через вплив дубової бочки, яка надає додаткові пігменти та дубильні речовини, що можуть підсилювати жовті відтінки.

2. Оптична щільність при 520 нм (D520)

Показник D520 відповідає за червоні відтінки, які є основними в червоному вині та визначаються наявністю антоціанів.

Зразки 1 та 2 (3 дні мацерації) мають нижчі значення (0,409 і 0,401), оскільки коротка мацерація обмежує вилучення антоціанів.

Зразки 3 та 4 (7 днів мацерації) демонструють помірне збільшення (до 0,435 і 0,421), що свідчить про кращу екстракцію антоціанів із шкірки винограду.

Зразки 5 та 6 (12 днів мацерації) показують максимальні значення D520 (0,439 і 0,435), що відповідає максимальній екстракції антоціанів за тривалої мацерації.

Зразок 7 має знижене значення (0,418), що може бути результатом дубової витримки, під час якої частина антоціанів може осідати або вступати в реакцію з дубильними речовинами, зменшуючи інтенсивність червоних відтінків.

3. Інтенсивність кольору (I)

Інтенсивність кольору (сума D420 і D520) свідчить про загальну насиченість кольору вина.

Зразки 1 і 2 (3 дні мацерації) мають найнижчу інтенсивність кольору (0,624 і 0,617), що пов'язано з обмеженою екстракцією кольорових пігментів.

Зразки 3 та 4 (7 днів мацерації) мають вищу інтенсивність кольору (0,678 і 0,662).

Зразки 5 і 6 (12 днів мацерації) демонструють максимальну інтенсивність (0,69 і 0,685), що відповідає максимальному періоду мацерації.

Зразок 7 має найвищу інтенсивність кольору (0,707), що можна пояснити дубовою витримкою, яка збільшує насиченість кольору через додаткові дубильні сполуки.

4. Відтінок (T)

Відтінок (співвідношення D420/D520) показує баланс між жовтими і червоними відтінками.

Зразки 1 та 2 мають відтінок 0,526 та 0,539, що вказує на рівновагу між жовтими та червоними відтінками на початку мацерації.

Зразки 3 та 4 мають відтінок 0,559 та 0,572, що свідчить про поступове зростання жовтих відтінків у співвідношенні до червоних.

Зразки 5 та 6 показують відтінок 0,572 та 0,575, що говорить про максимальний баланс кольорів при довготривалій мацерації.

Зразок 7 має найвищий відтінок (0,691), що є результатом дубової витримки, яка посилює жовті відтінки через внесення дубильних сполук.

Таким чином, виявлено загальна тенденція змін оптичних показників залежно від технології: зміна оптичних показників є результатом комбінації факторів, таких як тривалість мацерації, додавання танінів та дубова витримка.

Триваліша мацерація сприяє екстракції як антоціанів, так і жовтих пігментів, збільшуючи інтенсивність кольору.

Додавання танінів стабілізує антоціани, посилюючи червоні відтінки, тоді як дубова витримка посилює жовті відтінки, зменшуючи концентрацію антоціанів через їхню часткову полімеризацію та осідання.

Загалом, результати показують, що комбінація мацерації, танінів і дубової витримки дозволяє керувати кольоровими характеристиками вина, що важливо для отримання вина з бажаними органолептичними якостями.

Результати сенсорного аналізу зразків

Всі зразки були проаналізовані групою експертів.

Для кожного з семи зразків червоного столового вина Піно Нуар надано органолептичну оцінку, яка включала аналіз таких показників, як колір, аромат, смак, гармонійність і загальну оцінку за 100-бальною шкалою.

Зразок 1

Колір: Світло-рубіновий.

Аромат: Ніжний, із нотами свіжих ягід і ледь уловимими дубовими відтінками завдяки внесенню таніну.

Смак: Свіжий, легкий, з помірною кислотністю та м'якими танінами.

Гармонійність: Добре збалансоване, але дещо легковажне.

Оцінка: 82/100

Зразок 2

Колір: Світло-рубіновий, менш насичений.

Аромат: Фруктовий, із нотами червоних ягід, без виражених танінних тонів.

Смак: Свіжий, легкий, із більш вираженою кислотністю та меншою структурою танінів.

Гармонійність: Легке вино, менш структуроване порівняно із зразком 1.

Оцінка: 78/100

Зразок 3

Колір: Середньо-рубіновий, більш насичений порівняно зі зразком 1.

Аромат: Яскраві ноти червоних і темних ягід із легкими деревними акцентами.

Смак: Повнотіле, із більш вираженими танінами та доброю кислотністю.

Гармонійність: Добре збалансоване, з цікавою структурою та більш тривалим післясмаком.

Оцінка: 86/100

Зразок 4

Колір: Середньо-рубіновий, близький до зразка 3, але менш глибокий.

Аромат: Чистий ягідний профіль, досить виразний.

Смак: Добра свіжість, але структура танінів менш виражена.

Гармонійність: Легка гармонія, але не вистачає глибини та структури порівняно із зразком 3.

Оцінка: 83/100

Зразок 5

Колір: Глибокий рубіновий, більш насичений.

Аромат: Складний, із поєднанням червоних ягід, спецій і легких нот дубу.

Смак: Повнотіле, структуроване, із м'якими танінами та складним післясмаком, але присутня легка грубуватість.

Гармонійність: Гарна, проте дещо неокруглена.

Оцінка: 88/100

Зразок 6

Колір: Глибокий рубіновий, близький до зразка 5, але менш інтенсивний.

Аромат: Ягідні та пряні ноти без вираженого впливу дубових відтінків.

Смак: Повнотіле, з доброю кислотністю, проте танінів трохи менше, ніж у зразка 5, та легка грубість у структурі.

Гармонійність: Доволі гармонійне, але трохи менш складне.

Оцінка: 85/100

Зразок 7

Колір: Глибокий рубіновий із вираженим коричнюватим відтінком.

Аромат: Багатий, із нотами спілих ягід, дубу, ванілі та легкими прянощами.

Смак: Комплексне, повнотіле, з м'якими танінами, округлістю та багатим післясмаком.

Гармонійність: Висока гармонія між ароматом, смаком і текстурою, витримка додає складності.

Оцінка: 92/100.

Таблиця 1.4. Оптичні характеристики вин

Зразок	Колір	Аромат	Смак	Гармонія	Оцінка
1	82	Легкий ягідний, деревний	Легкий, м'які таніни	Добре збалансоване, легковажне	82
2	78	Фруктовий	Свіжий, виражена кислотність	Легке, менш структуроване	78
3	86	Ягоди, деревні ноти	Повнотіле, добрі таніни	Добра структура	86
4	83	Чистий ягідний	Добра кислотність	Легка гармонія	83
5	88	Ягоди, спеції, дуб	Повнотіле, легка грубість	Гарна гармонія, але неокруглене	88
6	85	Ягоди та спеції	Повнотіле, трохи грубувате	Доволі гармонійне	85
7	92	Ягоди, дуб, прянощі	Комплексне, округле	Висока гармонія	92

На базі отриманих даних було зроблено профілограми ароматів для всіх варіантів та зроблено узагальнений аналіз результатів органолептичної оцінки вин в залежності от обраної технології.



Рис. 1.2. Профілограма аромату зразку №1 (4 доби + танин)



Рис. 1.3. Профілограма аромату зразку №2 (4 доби -)



Рис. 1.4. Профілограма аромату зразку №3 (7 діб + танин)



Рис. 1.5. Профілограма аромату зразку №4 (7 діб -)



Рис. 1.6. Профілограма аромату зразку №5 (12 діб + танин)



Рис. 1.7. Профілограма аромату зразку №6 (12 діб -)



Рис. 1.8. Профілограма аромату зразку №7 (7 діб + витримка)

Узагальнений аналіз результатів органолептичної оцінки вин в залежності от обраної технології

1. Ароматичний профіль зразків Піно Нуар із різною тривалістю мацерації (4, 7 і 12 діб)

4 діб мацерації: Зразки, які піддавалися короткочасній мацерації, мають легкий і свіжий аромат з переважанням червоних фруктів, таких як вишня, полуниця, та ноти свіжих квітів. Також можливі тонкі відтінки трав, що додають загальній композиції легкості та витонченості.

7 діб мацерації: За середньої тривалості мацерації ароматика стає більш виразною і комплексною. Домінують стиглі червоні фрукти (малина, вишня), поряд з відтінками чорних ягід (смородина) та легкими нотами спецій, що надають глибини аромату. Можуть проявлятися нюанси квіткових відтінків і трохи пряності, зокрема перцю.

12 діб мацерації: Довга мацерація сприяє підсиленню інтенсивності аромату, але водночас може додати грубих нот. Окрім зрілих червоних і чорних ягід, таких як вишня, чорна смородина, очікуються виражені ноти спецій (чорний перець, гвоздика) та землясті відтінки. Можуть проявитися слабкі ноти шкіри або деревної кори, які надають вину складності, але можуть створювати дещо грубіший ароматичний профіль.

2. Ароматичний профіль зразків з додаванням таніну та без таніну

Зразки з таніном: Додавання танінів сприяє поглибленню аромату, підсилюючи фруктові й квіткові ноти та додаючи складності. Такі зразки часто мають яскравіші ноти чорних ягід, а також додаткові відтінки шоколаду або кави. Таніни можуть створювати відчуття більш насиченої ароматики з глибшими нюансами спецій (наприклад, ваніль, кориця), що додає округлості загальному враженню.

Зразки без таніну: Без додаткових танінів ароматика залишається більш легкою та фруктовою, з переважанням червоних ягід, як полуниця чи малина. Вони можуть мати свіжіший ароматичний профіль із більшою виразністю квіткових і трав'яних нот. Такі зразки характеризуються витонченістю та природною чистотою аромату, але можуть мати менше глибини.

3. Ароматичний профіль зразків Піно Нуар без витримки в дубовій бочці (зразок №3) та з витримкою в бочці (зразок №7)

Зразок №3 (без витримки в бочці): У зразках без витримки ароматика залишається більш яскравою та свіжою, з переважанням фруктових нот червоних ягід (малина, вишня) та легких квіткових відтінків. Такі вина відрізняються витонченістю і меншою насиченістю спецій або деревних відтінків, забезпечуючи природність смакових характеристик.

Зразок №7 (з витримкою в бочці): Витримка в дубовій бочці збагачує ароматичний профіль додатковими відтінками ванілі, шоколаду, спецій та слабкими дубовими нотами. Це надає вину глибини і робить аромат більш складним і насиченим. Дубова витримка сприяє прояву більш зрілих і округлих ароматів з легкими нотами диму або кави, що додають багатства і витонченості загальному враженню.

Саме цей зразок отримав найбільш високій бал, що свідчить про доцільність використання обраної технологічної схеми в виробництві.

Висновки з наукової частини

1. Сучасні дослідження у сфері вдосконалення технології виробництва червоних вин групи Піно підтверджують, що для отримання якісного вина необхідно враховувати різні аспекти технологічного процесу, включаючи режим мацерації, вибір штамів дріжджів, застосування танізації, мікрооксидації та витримку. Використання цих методів забезпечує досягнення оптимальних органолептичних характеристик, які роблять вина з Піно Нуар витонченими та елегантними.
2. Нашими дослідженнями було встановлено сутні зміни фізико-хімічного складу та органолептичних властивостей червоних столових сухих вин Піно Нуар в умовах Одеського регіону в залежності від використовуваної технології, а саме: збільшення тривалості мацерації, внесення таніну та витримка.
3. Збільшення тривалості мацерації сприяє підвищенню концентрації фенольних речовин і інтенсивності кольору. При 12-денній мацерації з'являються більш глибокі відтінки та виразніші ароматичні ноти, проте можлива поява грубості в ароматі та смаку, що може негативно вплинути на гармонійність вина без витримки.
4. Внесення таніну під час мацерації поглиблює ароматичний профіль вина, збагачуючи його складними нотами чорних ягід, спецій та підвищуючи загальну округлість смаку. Танін також сприяє покращенню структури вина, надаючи йому більшої насиченості і тривалості післясмаку.
5. Витримка в бочці додає вину складності та насиченості, збагачуючи ароматичний профіль відтінками ванілі, диму та спецій. Це позитивно впливає на загальну гармонійність та глибину смаку, додаючи елегантності та витонченості винам Піно Нуар.
6. Найкращий зразок, який отримав максимальний бал (92 бала) був отриманий з використанням технологічної схеми бродіння суслу на

мезге 7 діб, танізації та використання витримці в дубовій бочці, що дозволяє рекомендувати цю схему для впровадження в виробництві якісних витриманих червоних вин Піно Нуар в умовах Одеського регіону.

Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

Техніко-економічне обґрунтування впровадження виробництва виноматеріалів для витриманих червоних вин Піно Нуар, у дослідному господарстві Інституту виноградарства та виноробства ім. Таїрова передбачає комплексний аналіз основних факторів, що впливають на ефективність і рентабельність проекту.

Вихідні умови та передумови впровадження результатів наукової роботи у виробництво в ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова:

1. Наявність посадок Піно Нуар у дослідницькому господарстві ІВіВ «Таїрова» «Суворівське». Це господарство має в своєму розпорядженні достатні насадження сорту Піно Нуар, що знижує витрати на закупівлю сировини та логістику.

Використання власних насаджень дозволяє контролювати якість винограду на всіх етапах, від догляду за виноградником до збирання врожаю, що позитивно впливає на кінцевий продукт.

Власний виноградник надає можливості для гнучкого регулювання врожайності та підвищення якості врожаю для отримання виноматеріалів, що підходять для витримки та виробництва червоних столових вин високої якості.

2. Підвищення попиту на якісні червоні столові вина

В останні роки спостерігається стійке зростання споживчого попиту на червоні вина преміум-класу, включаючи вина із сорту Піно Нуар. Піно Нуар відрізняється високим потенціалом для виробництва червоних столових вин з унікальними смаковими характеристиками, що підвищує їхню привабливість на ринку. Ринкові дослідження показують, що споживачі готові платити преміальну ціну за якісні вина, виготовлені у вдалій географічній зоні та з відомих сортів, до яких належить Піно Нуар.

3. Вдала зона для виробництва червоних столових вин

Географічне положення господарства ІВіВ ім. В.Є. Таїрова на Одещині відрізняється оптимальним кліматом для вирощування червоних сортів

винограду, що забезпечує найкращі умови для розвитку аромату та смаку Піно Нуар.

Зона розташування господарства дозволяє отримувати виноград з оптимальною кислотністю та насиченими смаковими якостями, що підходять для тривалої витримки. Близькість до узбережжя створює унікальні кліматичні умови, які позитивно впливають на фенольний склад винограду та дозволяють мінімізувати використання додаткових методів, що коректують.

Виробничий план:

Проект включає такі етапи:

1. Проведення наукової роботи в рамках цієї кваліфікаційної роботи магістра)

2. Рекомендації до впровадження в виробництво результатів наукової роботи в ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова. Для цього передбачено придбання додаткового технологічного обладнання (вініфікатора та дубових бариків), а також підтримування протоколу ведення технологічного процесу згідно отриманих вище результатів (див. розділ 1).

Економічні розрахунки

Основні статті витрат будуть враховувати додаткові втрати на устаткування та допоміжні матеріали, а також собівартість додатково виробленої продукції, та орієнтовну її вартість (розділ 5).

Потенційні прибутки

Показник рентабельності проекту може досягати 30% і більше, що робить виробництво виноматеріалів для витриманих червоних вин економічно вигідним у довгостроковій перспективі.

Таким чином, впровадження виробництва виноматеріалів для витриманих червоних вин сорту Піно Нуар у господарстві ІВіВ ім. В.Є. Таїрова є економічно обґрунтованим кроком, враховуючи наявність посадок, зростаючий попит і оптимальні умови для виноробства.

Розділ 3. Технологічна частина

3.1. Опис сорту винограду Піно Нуар (з якого за результатами наукової роботи передбачається впровадження виробництва червоних вин)

Ампелографічне описання

Піно Нуар – старовинний сорт винограду, родом з Бургундії (Франція). Він відомий своєю генетичною нестабільністю, що призводить до великої кількості клонів і різноманітних варіацій. Сорт є одним з найстаріших, відомих з античності, і вважається прабатьком багатьох інших сортів.

Морфологічні характеристики куща:

Пагони: Середньої сили росту, з невеликою кількістю розгалужень.

Листя: Середнього розміру, округлі або злегка витягнуті. Зазвичай п'ятилопатеві, з дрібним зубчастим краєм, поверхня листка гладка або злегка зморшкувата.

Черешковий виїмок: Глибокий, U-подібний, інколи закритий.

Колір листя: Зелений з ледь помітним бронзовим відтінком.

Гроно:

Форма: Грони невеликі, конічної або циліндричної форми, часто з «крилами» або додатковими маленькими гроновидними розгалуженнями.

Розмір: Невеликі або середні (80-120 г).

Щільність: Зазвичай середньої щільності, інколи можуть бути розрідженими.

Ягода:

Форма: Кругла або злегка овальна.

Розмір: Невеликі, середня маса ягід – близько 1,2 г.

Шкірка: Тонка, але міцна, темно-синього або фіолетового кольору з рясним восковим нальотом.

М'якоть: Соковита, м'яка, має характерний смак з ніжним ароматом чорної вишні, малини, інколи нотками грибів та землі.

Стійкість до умов середовища:

Кліматичні вимоги: Піно Нуар краще росте в прохолодних і помірних кліматах. Чутливий до температурних перепадів та потребує тривалого вегетаційного періоду.

Стійкість до хвороб: Має середню стійкість до мілдью та оїдіуму, але часто уражається сірою гниллю через тонку шкірку ягід.

Грунтові умови: Найкраще росте на вапнякових, добре дренованих ґрунтах з низьким вмістом органічної речовини.

Технологічне описання

Особливості вирощування:

Піно Нуар вимагає ретельного контролю за рівнем вологості і температури для уникнення захворювань і пошкодження ягід. Оптимальним є вирощування на схилах з південним або південно-західним напрямком, що забезпечує кращий доступ сонячного світла.

Через схильність до великої кількості мутацій у Піно Нуар існує багато клонів, які мають різні властивості (врожайність, кислотність, ароматичний профіль). Вибір клону значною мірою впливає на якість майбутнього вина.

Особливості виробництва вина:

Піно Нуар схильний до коротких або помірно тривалих періодів мацерації, що дозволяє видобути потрібну кількість фенольних сполук, не перенасичуючи вино танінами. Бродіння відбувається при контрольованій температурі (оптимально 20-25°C) для збереження ніжного аромату та свіжості смаку. Під час бродіння важливо уникати перегріву, що може знизити якість кінцевого продукту. Іноді додають натуральні таніни для посилення структури вина. Проте, у випадку Піно Нуар важливо не переборщити з танінами, щоб уникнути небажаної грубості в смаку.

Вино часто витримують у дубових бочках, але короткий період (6-12 місяців), щоб не придушити тонкий аромат, характерний для Піно Нуар. Дуб додає винам нотки ванілі, диму та прянощів, що збагачує смаковий профіль.

Органолептичні характеристики вина з сорту Піно Нуар:

Колір: Середньо-рубіновий або світлий гранатовий, інколи з цегляним відтінком, який посилюється з віком.

Аромат: Вина з Піно Нуар мають складний ароматичний профіль з нотами червоної вишні, малини, чорної смородини, а також грибів, землі, лісового підліску та інколи спецій.

Смак: Смак легкий, елегантний з яскравою кислотністю та м'якими танінами, що робить вино приємним для пиття і добре збалансованим. Вина мають тривалий післясмак з фруктовими та пряними нотами.

Піно Нуар частіше виготовляють як червоне сухе вино, яке чудово підходить для витримки. Витримка дозволяє розкрити тонкі ноти букета, надаючи вину складні аромати, притаманні зрілим червоним винам, та сприяє гармонізації смаку.

Таким чином, Піно Нуар – вимогливий до умов вирощування і технології виробництва сорт, який відзначається елегантністю і унікальним ароматичним профілем. Завдяки своїй здатності до віддзеркалення теруару та витримці в дубі, Піно Нуар здатен створювати вишукані вина з тонким і складним букетом, які мають високий потенціал для витримки та комерційної привабливості.

3.2. Обґрунтування вибору регіону та підприємства для впровадження наукової роботи (вдосконаленої технології виробництва червоного столового Піно Нуар)

Кліматичні умови Одеської області ідеально підходять для вирощування сорту Піно Нуар. Тепле літо, помірно м'яка зима та достатня кількість сонячних днів сприяють досягненню необхідного рівня цукристості та кислотності в ягодах, що є важливими для виробництва якісних червоних вин.

Ґрунтові особливості регіону, зокрема в районі дослідного господарства Інституту Таїрова, сприяють отриманню врожаю винограду з високим ароматичним потенціалом. Ґрунти Одеської області багаті на мінерали, що

дозволяє створювати вина з унікальним мінеральним профілем і підкресленими органолептичними характеристиками.

Високий рівень експертизи в області виноградарства і виноробства. Інститут Таїрова має багаторічний досвід у вивченні місцевих кліматичних і ґрунтових умов, що дозволяє ефективно адаптувати нові технології виробництва до особливостей регіону.

Сприятливі умови для експериментального впровадження. Дослідне господарство Інституту Таїрова володіє необхідними технічними і науковими ресурсами для тестування та адаптації удосконаленої технології виробництва Піно Нуар, що дозволить максимально точно врахувати місцеві умови та скоригувати процес для досягнення оптимальної якості вина.

Розвинена інфраструктура виноробства в регіоні сприятиме подальшій популяризації та комерціалізації результатів наукової роботи, а також забезпечить можливість швидкого поширення технології серед інших виробників в Одеській області.

Отже, Одеська область, зокрема дослідне господарство Інституту Таїрова, є ідеальним регіоном для впровадження удосконаленої технології виробництва витриманого червоного вина Піно Нуар, що було враховано в технологічній частині цієї кваліфікаційної роботи.

3.3 Графік переробки винограду

Відомо, що сезон переробки триває 20 днів, протягом якого на переробку надходить щодня встановлену кількість сировини. Передбачаймо, що у середньому підприємством буде переробляється 600 т винограду на 20 днів. З них – 50 % білі столові виноматеріали (Сухолиманський білий, Шардоне) та 50% червоні столові (зокрема 47,5% - на ординарні червоні без витримці (Одеський чорний, Каберне, Піно Нуар та інші європейські сорти) та 2,5% - на витримані червоні Піно нуар).

Графік переробки представлений в табл.3.1.

Таблиця 3.1. Графік переробки винограду

Дата надходження винограду на переробку		Кількість винограду, т/добу			
Місяць	число	Сухолиманський, Шардоне (виноматеріал для білих столових вин)	Піно Нуар та інші європейські червоні (виноматеріал для червоних столових вин)	Піно Нуар та інші європейські червоні (виноматеріал для витриманих червоних столових вин)	Разом, т
Вересень	1	15	15		30
Вересень	2	15	15		50
Вересень	3	15	15		50
Вересень	4	15	15		50
Вересень	5	15	15		50
Вересень	6	15	15		50
Вересень	7	15	15		50
Вересень	8	15	15		50
Вересень	9	15	15		50
Вересень	10	15	15		50
Вересень	11	15	15		50
Вересень	12	15	15		50
Вересень	13	15	15		50
Вересень	14	15	15		50
Вересень	15	15	15		50
Вересень	16	15	15		50
Вересень	17	15	15		50
Вересень	18	15	15		50
Вересень	19	15	15		50
Вересень	20	15		15	50
Разом	-	300	285	15	600
%	-	50	47,5	2,5	100

3.4. Технологічна схема виробництва виноматеріалів для червоних витриманих вин Піно нуар (згідно впровадженої схеми, яка рекомендована за результатами наукової частини кваліфікаційної роботи)

3.4.1. Приймання та сортування винограду

На виноробному заводі прийом винограду на переробку включає кілька етапів, щоб забезпечити якість та дотримання технологічних вимог.

Приймання винограду починається з візуальної оцінки якості сировини, де перевіряється зрілість ягід, ступінь ураження хворобами та наявність домішок. Дуже важливий момент в технології якісних червоних вин – сортування. Сортування винограду відбувається ще при зборі врожаю на поле. Для цього залучаються досвідчені збирачі винограду, які при зборі врожаю відбирають гнилі, пошкоджені та недозрілі ягоди для виробництва витриманого вина Піно Нуар високої якості.

При надходженні винограду на винзавод проводиться візуальна оцінка. Спеціалісти визначають відповідність сорту винограду заявленому, а також оцінюють його стан. При цьому приділяють увагу таким моментам:

Сортові особливості: виноград повинен відповідати заздалегідь узгодженому сорту, що підходить для конкретного типу вина.

Зовнішній вигляд: виноградні грона повинні бути здоровими, з рівномірним забарвленням, без ушкоджень, ознак гнилі або засихання. Відбирають стиглий, соковитий виноград, без домішок.

Після візуального огляду проводиться оцінка фізико-хімічних характеристик, які допомагають визначити придатність для конкретного технологічного процесу.

Масова концентрація цукрів: вміст цукру в ягодах визначає потенційний рівень алкоголю, який буде досягнутий після бродіння. Оптимальна масова концентрація цукрів для червоних столових витриманих вин – не менше 200 г/дм³.

Титровані кислоти визначають кислотність винограду, яка впливає на смаковий профіль вина. Цей показник допомагає збалансувати майбутній продукт і контролювати процеси бродіння. Цей показник визначають методом титрування за допомогою лабораторного обладнання – спеціальні бюретки для титрування кислот в суслі для кислотності 0,1%-м розчином лугу.

Після оцінки якості виноград зважують для визначення нетто та бруто маси: маса бруто - вимірюється загальна маса винограду разом із транспортним засобом. Маса нетто визначається шляхом віднімання маси транспортного засобу, що дає чисту масу винограду для переробки.

Цей етап необхідний для точного обліку сировини та дозволяє заводу визначити кількість винограду, що надходить на переробку.

Після зважування виноград розвантажують за допомогою електротельфера у приймальний бункер, звідки він поступово надходить у бункер дробарки.

3.4.2. Відділення гребнів, дроблення винограду та сульфітація мезги

Виноград транспортує шнеком подається з приймального бункера на переробку. Гребневідділення і дроблення проводяться на драбарці валкового типу.

Валкова дробарка з попереднім відділенням гребнів: Цей апарат поєднує в собі функції відділення гребнів і дроблення ягід. Відокремлені гребні видаляються за межі цеху за допомогою транспортера, а роздроблена мезга спрямовується на подальші операції.

Принцип дії цього пристрою у тому, що гребневідділення проводиться за рахунок обертання ротора, який розділяє гребені від ягід. Дроблення відбувається шляхом стиснення ягід між валками.

Відділення гребнів — обертання ротора здійснюється зі швидкістю 300-400 об/хв. При дробленні — відстань між валками налаштовується відповідно до розміру ягід, забезпечуючи дбайливе роздушування.

Сульфітація: Відразу після дроблення проводиться сульфітація мезги з метою захисту від окислення та мікробної активності. Для цього на

підприємстві використовується сульфітодозуюча установка ВСАУ, що додає SO₂ в кількості 50-80 мг/л.

3.4.3. Бродіння мезги (внесення дріжджів)

Далі мезгу гвинтовим мезговим насосом, який розташований під дробаркою, перекачують в вініфікатори для проведення спиртового бродіння.

Проектом цієї кваліфікаційної роботи передбачено встановлення одного горизонтального вініфікатора Della Toffola GIM (модель GIM 20) ротаційного типу ємністю 20м³ для отримання червоних витриманих виноматеріалів Піно Нуар.

Бродіння мезги червоного винограду в ротаційному вініфікаторі горизонтального типу є ключовим етапом для отримання насиченого кольору і повнотілого смакового профілю червоного вина. такого обладнання є вініфікатор Della Toffola GIM (модель GIM 20).

Характеристики ротаційного вініфікатора Della Toffola GIM 20

Об'єм циліндру 20 м³

Тип завантаження: бічне завантаження з люком для легкого заповнення та очищення

Матеріал: нержавіюча сталь (AISI 304 або AISI 316)

Температурний контроль: вбудовані сорочки для циркуляції охолоджувальної рідини

Принцип роботи: горизонтальний циліндр, з обертовими лопатями для перемішування мезги.

Швидкість обертання: регульована (до 2-3 обертів на хвилину для контрольованої екстракції)

Етапи та детальний опис процесу бродіння

1. Підготовка дріжджів

Використовуються активні сухі дріжджі, які перед внесенням дегідратуються. Сухі дріжджі змішуються з теплою водою (близько 35-40 ° C) у пропорції 1 : 10 і залишаються на 15-20 хвилин для активації.

Дегідратовані дріжджі потім змішуються з невеликою кількістю соку з мезги, щоб уникнути температурного стресу при внесенні в основну масу мезги.

Завантаження мезги у вініфікатор здійснюється через бічний люк.

Дегідратовані дріжджі рівномірно розподіляються по всій масі мезги. Вініфікатор включається, і починається процес перемішування для рівномірного розподілу дріжджів і прискорення бродіння.

Температура бродіння: підтримується на рівні 25°C, що є оптимальним для червоних вин, тому що при цій температурі дуже делікатно екстрагуються фарбувальні та фенольні речовини.

Тривалість бродіння — 7 днів, але рішення приймається технологом залежно від бажаного стилю, конкретних кліматичних умов та особливостей сировини.

Інтенсивність перемішування: на початковому етапі бродіння вініфікатор працює з частотою обертання 1–2 обороти на хвилину.

Частота перемішування: у перші 3-4 дні бродіння рекомендується проводити перемішування кожні 4-6 годин. Зі збільшенням спирту та зниженням інтенсивності бродіння частоту перемішування зменшують до 1-2 разів на добу.

Бродіння в ротаційному вініфікаторі проходить швидко та інтенсивно:

Перші 2-3 дні: активне бродіння, виділяється велика кількість вуглекислого газу, мезга активно перемішується, температура регулюється для запобігання перегріву.

Поступово здійснюється зниження швидкості бродіння, дріжджі продовжують переробляти залишкові цукри, поступово збільшується вміст алкоголю. В останні дні бродіння завершується, мезга стає менш активною, перемішування проводиться рідше.

Таким чином, принцип роботи ротаційного вініфікатора Della Toffola GIM заснований на тому, що він оснащений горизонтально орієнтованим циліндром, усередині якого встановлені лопаті. В такому обладнанні

покращується екстракція кольорових та смакових компонентів, оскільки сік постійно контактує зі шкіркою.

Процес контрольованої мацерації дозволяє досягати насиченого кольору та повнотілого смаку в кінцевому продукті.

Легкість регулювання швидкості обертання та температури дозволяє точно керувати процесом бродіння та екстракції.

Цей процес підходить для виробництва червоних вин високої якості з насиченим кольором та інтенсивним ароматом.

3.4.4. Танізація мезги (внесення таніну)

Прі бродінні для посилення структури вина та фікації антоціанів до мезги також додають таніни. Танізація допомагає підвищити стабільність кольору та поліпшити органолептичні властивості.

Проектом передбачаємо використання Таненол РУЖ (TANENOL ROUGE) – це суміш танінів, розроблена спеціально для сприяння стабілізації кольору червоних вин.

Таненол РУЖ посилює структуру вина і наділяє смаковою гармонією, оскільки не є терпким засобом.

Це аморфний, червоно-коричневий порошок із легким ароматом деревини, який являє собою суміш конденсованих та гідролізованих танінів.

Для проведення тонізації необхідно розчинити TANENOL ROUGE у теплій воді (температура 40 - 50°C) у співвідношенні 1:10 постійно перемішуючи. Потім внести отриману суспензію у мезгу, використовуючи насос-дозатор інгредієнтів. Під час бродіння мезги використовують дозування 1 – 2 г/дал.

3.4.5. Відділення виноматеріалу (пресування)

Процес: Після завершення бродіння виноматеріал-самоплив відділяється від мезги в вініфікаторі, а мезга спрямується на пресування.

Для цього на підприємстві використається пневматичний прес, який забезпечує м'яке пресування без надмірного вичавлювання.

Пневматичний прес створює тиск повітрям, обережно стискаючи мезгу, що дозволяє виділити вино без отримання зайвих танінів і гірких компонентів.

Тиск регулюється поступово, починаючи з 0,2 бар і поступово підвищуючи до 1,5 бар. Пресування займає близько 2-3 годин, щоб досягти повного відокремлення суслу.

3.4.6. Доброджування, освітлення виноматеріалу

Процес: Після пресування виноматеріал-самоплив та перші пресові фракції об'єднуються та спрямовуються в резервуари на доброджування, де відбувається завершення бродіння і поступове освітлення.

Технологічне обладнання:

Емалеві резервуари: Використовуються для доброджування та освітлення виноматеріалу в умовах виносховища винзаводу

Емалеві резервуари захищають вино від контакту з металом, що дозволяє зберегти його аромат і смак.

Температура виносховища дорівнює 18-20°C. Тривалість доброджування — 10-14 днів. Після повного завершення бродіння вино відстоюється, а потім знімається з осаду (перша переливка).

Через 1-1,5 місяця здійснюють другу переливку, і освітлений виноматеріал перекачують на витримку.

3.4.7. Витримка виноматеріалу

Витримка вина здійснюється в дубових баріках, надає напою більш глибокий смак та складний аромат, збагачений нотами дуба, ванілі та спецій.

Передбачаємо використання дубових баріків ємністю 225 л. Вони використовуються для созрівання вина з метою збалансування його смаку та розвитку комплексного ароматичного профілю.

Дубові баріки дозволяють мінімальний контакт з повітрям, що забезпечує м'яке окислення і сприяє формуванню гармонійного смаку та аромату вина.

Вино витримується в баріках при температурі 12-15°C і вологості 75-85%. Тривалість витримки становить 6-12 місяців, залежно від бажаного

стилю вина. Під час витримки проводять регулярний контроль якості, а також, при необхідності, доливають вина для уникнення окислення.

Таким чином, на підприємстві нами запропонована технологія виробництва якісного червоного столового витриманого Піно Нуар, яка забезпечує оптимальні умови його виробництва, витримці та збереження.

Використання делікатної переробки, танізації, контрольованого бродіння в ротаційному вініфікаторі та витримці в баріках дозволяє створити якісний продукт з гармонійним смаком, насиченим кольором і виразним ароматом, характерним для витриманого Піно Нуар.

Згідно ДСТУ 4806 готове вино повинно відповідати вимогам, які представлені у табл. 3.2.-3.3.

Таблиця 3.2. Графік переробки винограду

Найменування показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0-14,0
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм ³	3,0
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм ³	5,0-7,0
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм ³ , не більше	1,5
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм ³	
• загальної	200,0
• вільної	20,0

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорий, без зважених частинок
Колір	Рубіновий, темно рубіновий або гранатовий
Аромат	Відповідний сорту
Смак	Гармонійний, м'який, повний

3.5. Розрахунок продуктів

Згідно графіку переробки на підприємстві передбачено виробництво наступного асортименту:

1. Виноматеріали для червоних витриманих вин Піно Нуар.
2. Виноматеріали для червоних столових вин без витримки
3. Виноматеріали для білих столових вин без витримки

Нижче здійснюємо відповідні розрахунки продуктів.

3.5.1. Розрахунок продуктів до 1 січня

Розрахунок продуктів до 1 січня здійснено у програмі Excel

Таблиця 3.4. Умовні позначення та одиниці вимірювання вхідних даних

Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
a ₁	%	Вихід гребнів
a ₂	%	Втрати винограду при дробленні
a ₃	%	Втрати при сусло-відділені
a ₄	дал	Об'єм сусла самопливу
a ₅	відн. од.	Густина неосвітленого сусла, поправки на присутність суспензій
a ₆	дал	Загальний вихід сула
a ₇	%	Цукровість винограду
a ₂₁	%	Середній об'єм соку в меззі (білої - 89,5; червоної - 89,0)
a ₈	відн. од.	Густина освітленого сусла (без урахування поправки нв суспензії)
a ₉	%	Об'єм рідкої гущі
a ₁₀	%	Опади після центрифугування
a ₁₁	°C	Температура бродіння
a ₁₂	л	Об'єм водно-спиртової рідини захоплюємою 1 кг вуглекислого газу
a ₁₃	л	Об'єм етилового спирту, захоплюемого 1 кг вуглекислого газу
a ₁₄	%	Втрати у разі контракції при бродінні
a ₁₅	%	Втрати при бродінні сусла та догляді за виноматеріалами
a ₁₆	%.	Відходи при бродінні сусла та догляді за виноматеріалами

a ₁₇	%	Втрати при егалізації сухих виноматеріалів
a ₁₈	%	Втрати при зберіганні сухого виноматеріалу протягом року
a ₁₉	безрозмірн.	Число місяців зберігання сухого виноматеріалу на підприємстві
a ₂₀	%	Втрати при відправці сухого виноматеріалу
a ₂₂	% об.	Кінцева спиртуозність виноматеріалу
a ₂₃	%	Кінцева цукровість виноматеріалу
a ₂₄	% об.	Зміст спирту в спирті-ректифікаті
a ₂₅	% об.	Поправка спиртуозності, пов'язана із за контракції
a ₂₆	%	Втрати в разі операції спиртування
a ₂₇	%	Втрати при перекачуванні в мірник відцентрованим насосом
a ₂₈	%	втрати при зливі спирту змірника самопливом
a ₂₉	%	Втрати у разі контракції при спиртуванні
a ₃₀	відн. од.	густина спирту-ректифікату певної міцності
a ₃₁	%	втрати при підброджуванні сусла та доглядом за міцним виноматеріалом
a ₃₂	%	відходи при підброджуванні сусла та доглядом за міцним виноматеріалом
a ₃₃	%	Втрати при егалізації міцних виноматеріалів
a ₃₄	%	втрати при зберіганні міцного виноматеріалу протягом року
a ₃₅	безрозмірн.	число місяців зберігання міцного виноматеріалу на підприємстві
a ₃₆	%	втрати при відправці міцного виноматеріалу
к	безрозмірн.	коефіцієнт розподілу пресового сусла між виноматеріалами
a ₃₇	дал.	об'єм сусла пресових фракцій

Таблиця 3.5 – Умовні позначення та одиниці вимірювання невідомих величин

Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
x ₁	кг	Маса мезги, що надходить на відділення сусла-самопливу
x ₂	кг	Маса гребнів
x ₃	кг	Втрати винограду при дробленні
x ₄	кг	Втрати при сусло-відділенні
x ₅	кг	Маса мезги, що надходить на прес

X ₆	дал	Об'єм сусла відділяемого на пресі
X ₇	кг	Маса вичавок
X ₈	%	Цукровість вичавок
X ₉	дал	Об'єм сусла, освітленого відстоюванням
X ₁₀	дал	Об'єм рідкої суслової гущі після відстоювання
X ₁₁	дал	Спільний об'єм освітленого сусла (відстоюванням або сепаруванням)
X ₁₂	кг	Спільна маса освітленого сусла
X ₁₃	дал	Об'єм сусла освітленого сепаруванням
X ₁₄	дал	об'єм осаду після освітлення
X ₁₅	кг	маса вуглекислого газу, утвореного при зброджуванні усієї кількості цукру
X ₁₆	% об.	спиртуозність молодого виноматеріалу
X ₁₇	% об.	середня концентрація спирту в сусла за весь період бродіння
X ₁₈	л	об'єм водно-спиртових парів, захоплюємих вглекислим газом при повному бродінні
X ₁₉	л	об'єм етилового спирту, захоплюємого вуглекислим газом при повному бродінні
X ₂₀	% об.	спиртуозність випареної водно-спиртової рідини
X ₂₁	відн. од.	густиною водно-спиртової суміші міцністю X ₂₀
X ₂₂	% об.	зменшення концентрації спирту при бродінні (від випарення)
X ₂₃	% об.	спиртуозність виноматеріалу з урахуванням поправки на випарення
X ₂₄	дал	зменшення об'єму сусла внаслідок бродіння
X ₂₅	% об.	уточнені кондиції по спирту
X ₂₆	відн. од.	уточнені кондиції густині
X ₂₇	дал	об'єм молодого сухого виноматеріалу к 1-му січня
X ₂₈	дал	відходи дріжджів та осадів
X ₂₉	дал	втрати
X ₃₀	дал	на враховані раніше втрати
X ₃₁	дал	об'єм егалізованих сухих виноматеріалів
X ₃₂	дал	втрати при егалізації
X ₃₃	дал	втрати при зберіганні (усушка)
X ₃₄	дал	об'єм сухих виноматеріалів за урахуванням втрат при усушці
X ₃₅	дал	об'єм відправлених сухих виноматеріалів
X ₃₆	дал	втрати при відправці
X ₃₇	%	зміст цукру при бродячому суслі, при якому проводиться спиртування - у

X38	кг	маса вуглекислого газу, утвореного при підброджуванні
X39	% об.	спиртуозність бродячого сусла у момент спиртування
X40	% об.	середня концентрація спирту в суслі за період підброджування
X41	л	об'єм водно-спиртових парів, захоплених вуглекислим газом при не повному бродінні
X42	л	об'єм спиртових парів, захоплюємих вуглекислим газом при не повному бродінні
X43	% об.	зменшення концентрації спирту від випарення при підброджуванні сусла
X44	% об.	спиртуозність бродячого сусла в момент спиртування з урахуванням втрат від випарення
X45	дал	зменшення об'єму сусла внаслідок підброджування
X46	%	уточненні кондиції цукру в момент спиртування
X47	% об.	уточненні кондиції спирту в момент спиртування
X48	дал	об'єм спирту необхідного для спиртування
X49	дал	об'єм спирту з урахуванням втрат при спиртуванні
X50	дал	втрати спирту при спиртуванні
X51	дал	об'єм спирту з урахуванням втрат при перекачуванні в мірник та бродильний резервуар
X52	дал	втрати спирту у разі перекачуванні в мірник та бродильний резервуар
X53	дал	зменшення об'єму внаслідок спиртування
X54	%	кондиції спиртованого виноматеріалу: цукор
X55	% об.	Кондиції спиртованого виноматеріалу: спирт
X56	відн. од.	кондиції спиртованого виноматеріалу: густина
X57	дал	об'єм молодого міцного виноматеріалу к 1-му січня
X58	дал	відходи дріжджів та осадів
X59	дал	втрати
X60	дал	втрати не враховані раніше
X61	дал	об'єм егалізованих міцних виноматеріалів
X62	дал	втрати при егалізації
X63	дал	втрати у разі випарення (усушка)
X64	дал	об'єм міцних виноматеріалів з урахуванням втрат від випарення
X65	дал	об'єм відправлених міцних виноматеріалів
X66	дал	втрати при відправці

Розрахунок продуктів виробництва білих столових виноматеріалів													
Коваленко Є.Ф													
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу													
Назва вина: Виноматеріали для білих столових вин без витримки													
Вихідні данні:													
Номер технологічної схеми: 1													
Ознака коефіцієнта пресового сусла:						P= 2							
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:													
v1=	300	v2=	0	v3=	0								
a 1=	4,0000	a 2=	0,6000	a 3=	0,5000	a 4=	50,0000	a 5=	1,0840	a 6=	75,0000	a 7=	19,0000
a 8=	1,0820	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=	2,5000	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=	286200,0000								
x2=	40,0000			xv2=	12000,0000								
x3=	6,0000			xv3=	1800,0000								
x4=	5,0000			xv4=	1500,0000								
x5=	407,0000			xv5=	122100,0000								
x6=	25,0000			xv6=	7500,0000								
x7=	136,0000			xv7=	40800,0000								
x8=	4,8878												
x9=	54,0000			xv9=	16200,0000								
x10=	6,0000			xv10=	1800,0000								
x11=	58,5000			xv11=	17550,0000								
x12=	632,9700			xv12=	189891,0000								
x13=	4,5000			xv13=	1350,0000								
x14=	1,5000			xv14=	450,0000								
x15=	54,3524			xv15=	16305,7050								
x16=	11,4000												
x17=	5,7000												
x18=	0,7881			xv18=	236,4327								
x19=	0,2228			xv19=	66,8534								
x20=	28,2759												
x22=	0,0274												
x23=	11,3726												
x24=	0,3992			xv24=	119,7540								
x25=	11,4509												
x26=	0,9959												
x27=	54,9900			xv27=	16497,0000								
x28=	1,4625			xv28=	438,7500								
x29=	2,0475			xv29=	614,2500								
x30=	1,5695			xv30=	470,8527								
x31=	54,9185			xv31=	16475,5539								
x32=	0,0715			xv32=	21,4461								
x33=	0,1008			xv33=	30,2445								
x34=	54,8177			xv34=	16445,3094								
x35=	54,7541			xv35=	16426,2328								
x36=	0,0636			xv36=	19,0766								

Розрахунок продуктів виробництва червоних столових виноматеріалів													
Коваленко Є.Ф													
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу													
Назва вина: Виноматеріали для червоних столових вин без витримки													
Вихідні данні:													
Номер технологічної схеми: 1													
Ознака коефіцієнта пресового сусла:						P= 2							
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:													
v1= 285		v2= 0		v3= 0									
a 1= 4,0000		a 2= 0,6000		a 3= 0,5000		a 4= 50,0000		a 5= 1,0870		a 6= 75,0000		a 7= 20,0000	
a 8= 1,0850		a 9= 0,0000		a 10= 0,0000		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= 89,0000	
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= 271890,0000									
x2= 40,0000				xv2= 11400,0000									
x3= 6,0000				xv3= 1710,0000									
x4= 5,0000				xv4= 1425,0000									
x5= 405,5000				xv5= 115567,5000									
x6= 25,0000				xv6= 7125,0000									
x7= 133,7500				xv7= 38118,7500									
x8= 4,2531													
x9= 60,0000				xv9= 17100,0000									
x10= 0,0000				xv10= 0,0000									
x11= 60,0000				xv11= 17100,0000									
x12= 651,0000				xv12= 185535,0000									
x13= 0,0000				xv13= 0,0000									
x14= 0,0000				xv14= 0,0000									
x15= 58,6800				xv15= 16723,8000									
x16= 12,0000													
x17= 6,0000													
x18= 0,8509				xv18= 242,4951									
x19= 0,2406				xv19= 68,5676									
x20= 28,2759													
x22= 0,0267													
x23= 11,9733													
x24= 0,4310				xv24= 122,8464									
x25= 12,0601													
x26= 0,9943													
x27= 56,4000				xv27= 16074,0000									
x28= 1,5000				xv28= 427,5000									
x29= 2,1000				xv29= 598,5000									
x30= 1,5839				xv30= 451,4041									
x31= 56,3267				xv31= 16053,1038									
x32= 0,0733				xv32= 20,8962									
x33= 0,1034				xv33= 29,4690									
x34= 56,2233				xv34= 16023,6348									
x35= 56,1581				xv35= 16005,0474									
x36= 0,0652				xv36= 18,5874									

Розрахунок продуктів виробництва червоних виноматеріалів для витриманих Піно Нуар

Коваленко Є.Ф

Кафедра технології вина та сенсорного аналізу

Назва вина: Виноматеріали для червоних столових витриманих вин

Вихідні данні:

Номер технологічної схеми: 1

Ознака коефіцієнта пресового сусла:

P= 2

Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:

v1= 15	v2= 0	v3= 0					
a 1= 4,0000	a 2= 0,6000	a 3= 0,5000	a 4= 50,0000	a 5= 1,0870	a 6= 75,0000	a 7= 21,0000	
a 8= 1,0850	a 9= 0,0000	a 10= 0,0000	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= 89,0000	
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= 14310,0000					
x2= 40,0000		xv2= 600,0000					
x3= 6,0000		xv3= 90,0000					
x4= 5,0000		xv4= 75,0000					
x5= 405,5000		xv5= 6082,5000					
x6= 25,0000		xv6= 375,0000					
x7= 133,7500		xv7= 2006,2500					
x8= 4,4657							
x9= 60,0000		xv9= 900,0000					
x10= 0,0000		xv10= 0,0000					
x11= 60,0000		xv11= 900,0000					
x12= 651,0000		xv12= 9765,0000					
x13= 0,0000		xv13= 0,0000					
x14= 0,0000		xv14= 0,0000					
x15= 61,6140		xv15= 924,2100					
x16= 12,6000							
x17= 6,3000							
x18= 0,8934		xv18= 13,4010					
x19= 0,2526		xv19= 3,7893					
x20= 28,2759							
x22= 0,0267							
x23= 12,5733							
x24= 0,4526		xv24= 6,7896					
x25= 12,6691							
x26= 0,9898							
x27= 56,4000		xv27= 846,0000					
x28= 1,5000		xv28= 22,5000					
x29= 2,1000		xv29= 31,5000					
x30= 1,5580		xv30= 23,3703					
x31= 56,3267		xv31= 844,9002					
x32= 0,0733		xv32= 1,0998					
x33= 0,1034		xv33= 1,5510					
x34= 56,2233		xv34= 843,3492					
x35= 56,1581		xv35= 842,3709					
x36= 0,0652		xv36= 0,9783					

Зведена таблиця розрахунків продуктів до першого січня

Зведена таблиця розрахунків продуктів до 1 січня враховує розраховані вище норми витрати продукту на 1 тону винограду в перерахунку на конкретну кількість переробленого винограду за асортиментом.

Таблиця 3.6 – Зведена таблиця розрахунків продуктів до 1 січня

Найменування матеріалів	Перероблено винограду в тонах	Мезга в тонах		Сусло не освітлене, дал		
		3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	Цукор г/дм ³
1	2	3	4	5	6	7
1. виноматеріал для білих столових вин	300	0,954	286,2	60	18000	190
2. виноматеріал для червоних столових вин	285	0,954	271,89	60	17100	200
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	15	0,954	14,31	60	900	210
Разом	600		572,4		36000	

Продовження таблиці 3.6

Найменування матеріалів	Сусло освітлене дал		Рідка гущавина сусла, дал		Осідання після освітлення, дал		Вуглекислий газ бродінням, т.	
	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон
1	9	10	11	12	13	14	15	16
1. виноматеріал для білих столових вин	58,5	17550	6	1800	1,5	450	0,063	18,9
2. виноматеріал для червоних столових вин	-	0	-	0	-	0	0,067	19,095
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	-	0	-	0	-	0	0,021	0,315
Разом		17550		2640		450		38,31

Продовження таблиці 3.6

Найменування матеріалів	Бродяче сусло в момент спиртування, в дал				Спирт ректифікат для спиртування з врахуванням втрат, в дал		
	З 1 т.	У сезон	Цукор в г/100см ²	Спирт в %	На 1 т.	У сезон	Спирт в %
1	17	18	19	20	21	22	23
1. виноматеріал для білих столових вин	-	-	-	-	-	-	-
2. виноматеріал для червоних столових вин	-	-	-	-	-	-	-
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	-	-	-	-	-	-	-
Разом		0				0	

Продовження таблиці 3.6

Найменування матеріалів	Спирт ректифікат для спиртування в дал		Гребені в тоннах		Вичавки в тоннах		
	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	Цукор в %
1	24	25	26	27	28	29	30
1. виноматеріал для білих столових вин	-	-	0,04	12	0,136	40,8	4,89
2. виноматеріал для червоних столових вин	-	-	0,04	11,4	0,133	37,905	4,2
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	-	-	0,04	0,6	0,127	1,905	3,9
Разом		1708,1		24		80,61	

Продовження таблиці 3.6

Найменування матеріалів	Відходи дріжджів при бродінні, дал		Втрати при переробці, тонн		Втрати при бродінні дал	
	3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон
1	31	32	33	34	35	36
1. виноматеріал для білих столових вин	1,4625	438,75	0,011	3,3	2,0475	614,25
2. виноматеріал для червоних столових вин	1,5000	427,5	0,011	3,135	2,100	598,5
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	1,5000	22,5	0,011	0,165	2,100	31,5
Разом		888,75		6,6		1244,25

Продовження таблиці 3.6

Найменування матеріалів	Виноматеріали на 1 січня в дал.			
	3 1 т.	У сезон	Цукор г/100см ²	Спирт в %
1	37	38	39	40
1. виноматеріал для білих столових вин	54,99	16497	-	11,4
2. виноматеріал для червоних столових вин	56,4000	16074	-	12,0
3. виноматеріал для червоних столових витриманих вин Піно Нуар	56,4000	846	-	12,6
Разом		33417		

**3.5.2. Розрахунок продуктів приготування виноматеріалів після
першого січня**

**Розрахунок продуктів приготування виноматеріалів для
витриманих червоних вин Піно Нуар**

На 01.01. вироблено 846 дал.

Втрати від усихання при зберіганні складають:

$$\frac{846 * 0,55 * 5}{2 * 100 * 12} = 0,97 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з врахуванням втрат при егалізації - 0,13%

$$\frac{846 * (100 - 0,13)}{100} = 844,90 \text{ дал}$$

Втрати при егалізації складають:

$$846 - 844,90 = 1,10 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з врахуванням втрат і відходів при
обробках складе **1,09%:**

втрати при обклеюванні - 0,07+0,07%

втрати при перекачуванні з резервуару для обклеювання фільтрації
– 0,07%,

втрати при фільтрації-0,15%,

обробка холодом – 0,26%,

втрати при перекачуванні в баріки для витримки – 0,07%,

відходи – 0,4%

$$\frac{844,90 * (100 - 1,09)}{100} = 835,69 \text{ дал,}$$

Втрати і відходи складають:

$$844,90 - 835,69 = 9,21 \text{ дал}$$

з них відходи складають

$$\frac{9,21 * 0,4}{100} = 3,38 \text{ дал,}$$

$$\text{Втрати:} \quad 9,21 \quad - \quad 43,38 \quad = \quad 5,83 \quad \text{дал}$$

Кількість виноматеріалу з врахуванням втрат при усиханні

$$835,69 - 0,97 = 834,72 \text{ дал}$$

Втрати при відправці складають, дал:

$$\frac{834,72 * 0,116}{100} = 0,97 \text{ дал},$$

Кількість виноматеріалів на відвантаження:

$$834,72 - 0,97 = 833,75$$

Розрахунок продуктів після першого січня приготування виноматеріалів для білих та червоних столових виноматеріалів без витримки здійснюється аналогічно описаного вище, при цьому враховується, що час збереження для ординарних виноматеріалів без витримки – до 8 місяців. Відповідні результати розрахунків представлені у таблиці нижче.

Таблиці 3.7 - Зведена таблиця розрахунку продуктів після 1 січня

Найменування виноматеріалів	На 01.01	Втрати від	Егалізація, дал	
	вироблено,	усушці,	втрати	кількість
	дал	дал	виноматеріалів	
1.в/м для білих столових вин	16497	30,2445	21,4461	16475,55
2.в/м для червоних стол. вин	16074	29,469	20,8962	16053,1
3. в/м для витр.вин Піно Нуар	846	0,969375	1,0998	844,9002
РАЗОМ:	33417	60,682875	43,4421	33373,56
продовження таблиці 3.7				
Найменування виноматеріалів	Обробка (оклейка с фільтрацією, обробка холодом), дал			
	втрати та	втрати	відходи	кількість
	відходи	виноматеріалів		
1.в/м для білих столових вин	179,5835375	113,681322	65,90222	16295,97
2.в/м для червоних стол. вин	174,9788314	110,766416	64,21242	15878,12
3. в/м для витр.вин Піно Нуар	9,20941218	5,82981138	3,379601	835,6908
РАЗОМ:	363,7717811	172,312949	133,4942	33009,79
продовження таблиці 3.7				
Найменування виноматеріалів	Кількість	Відгрузка		
	в/м с учетом	виноматеріалів		
	втрат при	дал		
	усушці, дал	втрати	кількість в/м	
1.в/м для білих столових вин	16265,72586	18,868242	16246,86	
2.в/м для червоних стол. вин	15848,65597	18,3844409	15830,27	
3. в/м для витр.вин Піно Нуар	834,7214128	0,96827684	833,7531	
РАЗОМ:	32949,10324	38,2209598	32910,88	

3.6. Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Для впровадження виробництва виноматеріалів для червоних витриманих вин передбачаємо встановлення додаткового обладнання: ротаційного вініфікатора Della Toffola GIM з об'ємом кошику 20 м³.

Розрахуємо кількість вініфікаторів з урахуванням об'єму переробки на червоні витримані вина (15 т):

$$\frac{15}{20 * 1,1 * 0,8} = 1$$

Де 15 – загальна кількість тон винограду Піно Нуар для виробництва червоних витриманих виноматеріалів;

20 – об'єм вініфікатора, м³;

Щільність мезги, т/м³;

0,8 – коефіцієнт заповнення вініфікатора.

Таким чином, достатньо одного вініфікатора.

Розрахуємо необхідну кількість бариків для виробництва червоних витриманих виноматеріалів:

$$\frac{833,75}{22,5} = 37$$

На підприємстві є 32 бариків, тобто, плануємо додати ще 5:

$$37 - 32 = 5$$

Тобто, для проведення технологічного процесу виробництва виноматеріалів для витриманого Піно Нуар потрібно буде додати 1 вініфікатор Della Toffola GIM з об'ємом кошику 20 м³ та 5 бариків об'ємом 225 л кожний.

Таблиця 3.8. Перелік технологічного обладнання

№ поз	Найменування обладнання	Технологічна характеристика	Кількість, до	Кількість, після
1	2	3	4	5
1	Електротельфер Т – 10532	ПРОДУКТИВНІСТЬ, КГ - 3600 ПОТУЖНІСТЬ ЕЛЕКТРОДВИГУНА, кВт - 0,4 МАСА, КГ - 38	1	1
2	Бункер-живильник ВБШ-20	Продуктивність, т / год - 20 Місткість, м ³ - 6,0 Частота обертання шнека, хв ⁻¹ - 14,45 Потужність приводу, кВт - 1,5 Габарити, мм: 4400 × 3000 × 2275 Маса вузлів живильника, кг - 389	3	3
3	Дробарка-гребневідділювач відцентрова ЦДГ-20	Продуктивність, т / год - 20 Діаметр циліндрів, мм малого - 410 перфорована - 835 Частота обертання вала, об / хв. 275,350,425,500 Потужність приводу, кВт - 7 Габаритні розміри, мм - 1890×1300 × 1850 Маса, кг - 900	2	2
4	Дробарка-гребневідділювач VEGA-25	Габарити, мм – 3200-910-1950 Маса, кг – 800 Потужність, т/с – 20-25 Потужність приводу, кВт – 2,2	1	1
5	Насос винтової для мезги PULEO PM 28	Габаритні розміри, мм . 2100×950×850 Маса, кг – 270 Потужність електродвиг., кВт – 5,5 Потужність, т/ч – 25-28	2	2
6	Насос ПМН-28	Подача, м3 / год - 28 Повний напір, МПа - 0,45 Діаметр циліндра, мм - 165 Хід поршня, мм - 160 Потужність приводу, кВт - 4,5 Габарити, мм: 2660×800×1450 Маса, кг - 580	3	3
7	Стікач ВСН-20	Продуктивність, т / год – 20 Частота обертання шнека, хв ⁻¹ – 2,56 Крок шнека, мм – 220 Діаметр шнека, мм – 536	2	2

		Потужність приводу, кВт – 2,2 Габарити, мм: 3800×1400×2100 Маса, кг - 1170		
8	Прес шнековий ВПО-20	Продуктивність, т / год - 20 Максимальний тиск на мезгу, МПа - 1,4 Потужність приводу, кВт - 24,2 Габарити, мм: 4500×1180×1850 Маса, кг - 3900	2	2
9	Пневматичний прес періодичної Velo-50	Внутрішній об'єм преса, дал ... 500 Потужність компресору, кВт .3,5 Потужність приводу, кВт .. 2,0 Маса 3550 кг.	1	1
10	Сульфито-дозуюча установка ВСАУ	Витрата газоподібного SO ₂ , г/ч 250- 7500 Діапазон дозувань, мг/дм ³ – 25...250 Похибка дозування, % - ±10 Робочий тиск SO ₂ , МПа - 0,1 Споживана потужність електродвигуна, кВт - 1,0 Габаритні розміри, мм -815×540×1600 Маса (без баллона), кг - 125	3	3
11	Насос ВЦН-20	Продуктивність, т / год 20 Напір, МПа 0,3 Діаметр патрубків, мм 48	5	5
12	Ємність РГЭ-0,7 горизонтальна	Міцність, дал – 800 Габарити, мм: Длина – 4150 Діаметр – 2420 Высота – 2950 Маса, кг – 2950	64	64 У т.ч. 15 шт - в відділенні бродіння
13	Пульт управління ПУ	Габарити, мм: 1000×700×1800 Потужність, споживання енергетичними апаратами системи, кВт - 0,75	1	1
14	Транспортер для гребенів С1	Ширина жолоба, мм: зовнішня - 300 внутрішня - 240 Розміри скребка, мм: Ширина - 237, висота - 65 Потужність приводу, кВт - 0,75	1	1
15	Транспортер для вичавок С1	Ширина жолоба, мм: зовнішня - 300 внутрішня - 240 Розміри скребка, мм:	1	1

		Ширина - 237, висота - 65 Крок скребка, мм - 495,6 Потужність приводу, кВт - 0,75		
16	Бентонітомешалка ХЗМ-300	Продуктивність, т/добу - 50 Габарити, мм: 2500 х 1200 х 960 Потужність приводу, кВт - 2,2	1	1
17	Резервуари монолітний залізо- бетоний для освітлення суслу	Місткість, дал - 2000 Габаритні розміри 2350х4895	2	2
18	Резервуари емальвані для освітлення суслу	Місткість, дал - 2000 Габаритні розміри 2350х4895	3	3
19	Резервуар мешалкою ³	Місткість, дал - 800 Маса, кг - 2250	2	2
20	Мезгоподогрівач ВПМ-20	Продуктивність, т/год - 20 Габарити, мм: 4150 х 1280 х 1800 Потужність приводу, кВт - 3	1	1
21	Дріжджі генератор СЭрн 6,3-3-30	Місткість – 50 дал Споживання пара – 23 кг/ч Габаритні розміри, мм 2200х1910 Потужність, кВт – 6	2	2
22	Ультроохолоджувач ВУНО-90	Потужність, дал/ч – 2500 Поверхність теплообмена, м ² – 24,8 Хладоноситель – рассол Габарити, мм: 4050х950х1980 Маса, кг – 1865	1	1
23	Резервуари нержавіючі	Місткість, дал - 5000 Робочий тиск, МПа - 0,05 Габаритні розміри 3130х2420х6200 мм	4	4
24	Вініфікатор ротаційний Della Toffola GIM 20	Об`єм, дал – 2000 Габаритні розміри, мм – 2325х6800 х2800	-	1
Л.1 п.1 7	Барікі	Місткість, л - 225	32	37
Л.1 п.1 7	Фільтр-прес ФПО-6 T1	Продуктивність, м ³ / год - 6,0 Площа фільтрування, м ² - 20 Робочий тиск, МПа - 0,25 Потужність приводу насоса, кВт - 5,5	1	1

		Габарити, мм: 2750×907×1230 Маса, кг – 1200		
Л.1 п.1 5	Резервуар для зберігання СЭн 25-32-30 горизонтальний	Вид покриття - емаль Місткість, м ³ - 25 Робочий тиск, мПа - 0,7 Габаритні розміри, мм 2770х2420х6080 Маса, кг – 4336	2	2
Л.1 п.1 5	Ратаційний вакуумний фільтр VELO модель FRP-6	Номинальна площа фільтрування, м ² – 6 Діаметр барабана, мм – 1340 Длина барабана, мм – 1500 Потужність, кВт – 8,05 Габарити, мм: 2160-2700-2060	4	4
Л.1 п.1 5	Резервуари СЭрн 16-32-30	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, дал - 1600 Робочий тиск, мПа - 0,15 Габаритні розміри 3980х2420х2770 мм Маса, кг - 3590	4	4
Л.1 п.1 5	Резервуари емальовані для зберігання виноматеріалів СЭн 20-31-30	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, дал - 2000 Робочий тиск, мПа - 0,05 Габаритні розміри 3130х2420х6200 мм Маса, кг - 7676	6	6
Л.1 п.1 5	Термозброджувач сталевий емальований	Місткість, м ³ - 16 Умовний тиск, мПа: в корпусі - налив; в сорочці: 0,07 Площа поверхні теплообміну, м ² – 28,8 Потужність ел-двигуна, кВт - 11 Довжина, мм 2785; Висота, мм 6390; Маса, кг – 7885.	8	8
Л.1 п.1 2	Егалізатор	Місткість, дал - 10000 Габаритні розміри, мм -5000х6000	1	1
Л.1 п.1 2	Мірник Г4-ВИЦ-1000	Номінальна місткість, м ³ Межа виміру, дал - 1000 Габарити, мм: 3740×2020×2890 Маса, кг - 1834	1	1
Л.1 п.1 2	Мірник Г4-ВИЦ-250	Номінальна місткість, м ³ Межа виміру, дал –250 Габарити, мм: 3740×2020×2890 Маса, кг - 1834	1	1

Л.1 п.1 2	Мірник ВМА-75	Межа виміру, дал –75 Габарити, мм: 967×850×2830 Маса, кг - 358	3	3
Л.1 п.6	Спиртодозатор СПД-1500М	Продуктивність, м ³ / год – 15...20 Похибка дозування,% - 2 Габаритні розміри, мм 960×820×1140 Маса, кг - 146	3	5
Л.1 п.1 5	Сбірник для спирту СЭН 10-31-ВО-01	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, м ³ - 10 Робочий тиск, мПа - 0,05 Внутрішній діаметр, мм – 2000 Висота, мм – 3780 Маса, кг - 2570	4	4

3.7. Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій

Генеральний план ДП ДГ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» виконаний у масштабі 1:500 з позначкою рози вітрів згідно СНиП 6-72.

Умови майданчика, на якій знаходиться виноробня характеризується такими кліматичними умовами:

розрахункова сейсмічність – 7 балів;

вітрове навантаження – третій район, згідно ДБН В.1.2-2:2008;

снігове навантаження – другий район, згідно ДБН В.1.2-2:2006;

середовище будівництва не агресивне.

На генеральному плані згідно експлікації, показані адміністративний корпус, виносховища, цех переробки винограду, ємностне обладнання на території винзаводу, прохідна, лабораторія та допоміжні споруди.

Проммайданчик обнесена парканом. На головному в'їзді на територію є ворота і прохідна.

Загальна площа території проммайданчика складає 27225 м², площа забудови 8150 м², що становить 30% відсотків, площа озеленення 4050 м² (14,9%). Ці дані представляють техніко-економічні показники. Всі інженерні мережі на генплані мають відповідну Сніпу індексацію з номерів і букв; водопровід ВО, каналізація КО, теплові мережі Т7 і Т8, електромережа ВО.

Водопостачання здійснюється з селищного водопроводу. Водопровідні колодязі пронумеровані від першого (найближчого до місця подачі води на вин завод). На водопровідній мережі встановлені колодязі, обладнані пожежними гідрантами. Відстань між гідрантами не перевищує 150 м. Для поливу території і зелених насаджень встановлені поливальні крани по довжині будівлі, а також спеціальні колодязі з поливальні кранами, розташованими безпосередньо в зеленій зоні.

Каналізаційні самотісні мережі на заводі прокладені з урахуванням рельєфу місцевості. У місцях виходу каналізаційних мереж з будівель на відстань не менше 3 і не більше 10 м від обрізу фундаментів будівель споруджені оглядові каналізаційні колодязі. Оглядові колодязі передбачені також у місцях зміни напрямку, ухилів і діаметрів трубопроводів. Трубопроводи прокладають паралельно лінії забудови на відстань не менше 3 м від фундаментів будівель.

Розділ 4. Охорона праці

Охорона праці на винзаводі дослідного господарства Інституту виноградарства та виноробства ім. В.Є. Таїрова, де проектом панується впроваджувати результати наукової роботи, повинна враховувати специфічні небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з виноробним виробництвом, і забезпечувати заходи для зниження ризиків на всіх етапах технологічного процесу. Основними небезпечними і шкідливими факторами є:

Фізичні фактори:

Підвищений рівень шуму: обладнання для обробки винограду та його переробки (винификатори, насоси, дробарки) створюють значний рівень шуму, що негативно впливає на слух.

Вібрація: при роботі з обладнанням, таким як винификатори та насоси, працівники можуть відчувати постійну вібрацію, яка при довготривалому впливі викликає втому, головний біль та інші проблеми.

Механічні травми: існує ризик травмування при роботі з гострими та обертовими частинами обладнання, такими як дробарки, винификатори, розливні лінії, що може призвести до порізів, забоїв, здавлювань.

Хімічні фактори:

Пари алкоголю та CO₂: під час ферментації виділяються пари спирту та вуглекислий газ, що можуть викликати подразнення дихальних шляхів, головний біль, запаморочення, а у випадку високих концентрацій — асфіксію.

Мийні та дезінфекційні засоби: використання засобів для очищення і дезінфекції обладнання та приміщень може призводити до опіків шкіри та слизових оболонок, а також до подразнення органів дихання.

Температурні фактори:

Температурні перепади: у виробничих приміщеннях винзаводу може бути підвищена або знижена температура, особливо в охолоджувальних зонах або приміщеннях для зберігання вина, що може призвести до простудних захворювань або теплового стресу у працівників.

Заходи для зниження ризиків і забезпечення охорони праці

1. Зниження впливу фізичних факторів

Зниження шуму: установлення шумозахисних екранів навколо основного обладнання, використання амортизаційних матеріалів, що поглинають вібрації; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту слуху (навушники, беруші).

Захист від вібрації: обов'язкове оснащення обладнання антивібраційними прокладками, регулярна перевірка кріплень та наявності амортизуючих елементів; видача працівникам спеціальних рукавичок для зниження вібрації.

Попередження механічних травм: обладнання повинно бути обладнане захисними кожухами, запобіжними пристроями, а працівники — засобами захисту (рукавички, спецодяг, захисні окуляри). Регулярно проводиться інструктаж щодо безпеки при роботі з технікою.

2. Зниження впливу хімічних факторів

Вентиляція: облаштування системи загальної і місцевої вентиляції, особливо в зонах ферментації, де виділяється CO₂ і пари алкоголю. Система вентиляції повинна забезпечувати циркуляцію повітря і зниження концентрацій шкідливих газів.

Захист від впливу хімічних засобів: при роботі з мийними і дезінфікуючими речовинами працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, маски, захисні окуляри), а також дотримуватися інструкцій щодо використання цих засобів.

3. Захист від температурних факторів

Температурний контроль: підтримка оптимального температурного режиму в робочих зонах. Встановлення обігрівачів у холодних зонах або систем кондиціонування — в зонах з підвищеною температурою. Забезпечення працівників відповідним спецодягом (термоізолюючий одяг або охолоджуючі жилети).

4. Організаційні заходи

Навчання і інструктажі: регулярні тренінги та інструктажі з охорони праці, навчання правилам роботи з обладнанням, методам евакуації, наданню першої медичної допомоги.

Контроль і моніторинг: регулярні перевірки виробничих зон на відповідність вимогам охорони праці, моніторинг рівня шуму, вібрації, температури і повітряного складу, оперативне вжиття заходів за результатами перевірок.

Медичний огляд: регулярні медогляди працівників для виявлення професійних захворювань на ранніх стадіях та профілактики захворювань, що можуть виникати через небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

Контроль дотримання заходів з охорони праці

Контроль за дотриманням заходів охорони праці здійснюється спеціально призначеними особами, відповідальними за охорону праці на підприємстві, а також керівниками структурних підрозділів.

Виконуються регулярні перевірки і тестування знань з охорони праці, проводяться атестації робочих місць на відповідність вимогам.

Таким чином, впровадження комплексної системи охорони праці на винзаводі дослідного господарства ІВіВ ім. В.Є. Таїрова дозволить знизити ризики для здоров'я працівників і забезпечити безпечні умови роботи в усіх виробничих процесах.

Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки

5.1 Розрахунок інвестиційних вкладень

Потрібний об'єм інвестиційних вкладень визначається по формулі:

$$IB = Z + TP + MO + IC + Do + D + L + OC$$

де Z - вартість придбання устаткування (закупівельні, контрактні ціни)

TP - транспортно-заготівельні витрати на устаткування (5% від вартості придбання устаткування);

MO - вартість монтажу устаткування (10 % від вартості придбання устаткування);

IC – інші витрати (10 % від вартості придбання устаткування);

Do - залишкова вартість устаткування, що демонтується ;

D - вартість демонтажу (5 % від первинної вартості устаткування, демонтаж)

L - ліквідаційна вартість устаткування

OC - обігові кошти (80% від собівартості продукції).

$$IB = 560 + 560 * 0,05 + 560 * 0,10 + 500 * 0,10 + 0 + 0 + 0 + 652,63 * 0,80 = 1222,2 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.1 Кошторис витрат на устаткування

Найменування устаткування	Кількість одиниць устаткування	Вартість одиниці устаткування, тис грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Вініфікатор Della Toffola GIM (модель GIM 20)	1	500	500
Барік дубовий	5	12	60
РАЗОМ:	3	1100	560

5.2 Розрахунок виробничої програми

Ґрунтуючись на встановленому можливому збільшенні потужності і на асортиментній структурі продукції, визначуваний можливий її випуск в натуральному вираженні з урахуванням значення коефіцієнта використання виробничої потужності КПМ, який дорівнює 0,9.

Перед розрахунком виробничої програми слід спрогнозувати приріст виробництва виноматеріалів на основі приросту виробничих потужностей.

Згідно зведеної таблиці розрахунку продуктів на 1 січня (див. п.3.5.2.), додатковий об'єм впроваджуємого випуску витриманих виноматеріалів дорівнюватиме **846** дал (переробляємо 15т Піно Нуар (див. графік переробки).

Таблиця 5.2 - Розрахунок додаткового обсягу виробництва в натуральному вираженні

Найменування продукції	Сезонна потужність, дал/сезон	Обсяг виробленої продукції, дал/сезон
1	2	3 = (2 · КПМ)
Виноматеріали витримані Піно нуар	846	761,4
Разом:		761,4

Таблиця 5.3 - Розрахунок виробництва продукції в грошовому вираженні

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, дал	Діюча оптова ціна за 1 дал, грн	Об'єм зробленої продукції, тис. грн
1	2	3	4 (2 · 3)
Виноматеріали витримані Піно нуар	761,4	1200	913,68
Разом:	761,4		913,68

5.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду оплати

Розрахунок трудомісткості сезонного обсягу виробництва представлений в таблиці. 5.4

Таблиця 5.4 - Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Найменування продукції	Річний обсяг переробки, т	Трудомісткість одиниці продукції, люд.-дн/т	Трудомісткість виробничої програми (ТВП)
1	2	3	4 (2 · 3)
Виноград	600	0, 08	48
Разом:	600		48

При ефективному фонді робочого часу 20 люд.-дн. чисельність основних виробничих працівників складає:

$$Ч_{OP} = 48/200 = 0,24 = 0 \text{ осіб}$$

Тобто чисельність основних виробничих працівників не змінюється;
чисельність допоміжних працівників у даній виноробній промисловості також не потребується $Ч_{BP} = 0$ осіб

Загальна чисельність виробничих працівників рівна:

$$Ч_{OP} + Ч_{BP} = 0 + 0 = 0 \text{ осіб}$$

Таблиця 5.5 - Структура додаткової чисельності працівників

Категорія працівників	Питома вага, %	Чисельність, осіб
Працівники (основні і допоміжні)	0	0
Керівники і фахівці	0	0
Разом	0	0

5.4 Розрахунок собівартості зробленої продукції

Середня собівартість одиниці виноматеріалу для червоних витриманих виноматеріалів Піно Нуар при 40-процентній рентабельності продукції складає:

$$З = 1200 / (1 + 0,4) = 857,14 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.6 - Розрахунок собівартості додатково зробленої продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва продукції, дал	Собівартість 1 дал продукції, грн.	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.
1	2	3	4 (2 · 3)
Виноматеріали витримані Піно Нуар	761,4	857,14	652,63
Разом:	761,4		652,63

5.5 Розрахунок прибутку

Додатковий прибуток при збільшенні обсягу виробництва на підприємстві визначається по формулі:

$$П = ОП - З,$$

де П - прибуток за рік, тис. грн.;

ОП - об'єм зробленої продукції, тис. грн.

З - собівартість зробленої продукції, тис. грн.

$$П = 913,68 - 652,63 = 261,05 \text{ тис грн.}$$

Додатковий чистий прибуток, який залишається у розпорядженні підприємства, визначається по формулі:

$$\text{ЧП} = \text{П} - \text{П} \cdot 0,18$$

Де 0,18 - процентна ставка податку на прибуток (18%)

$$\text{ЧП} = 261,05 - (261,05 \cdot 0,18) = 214,06 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок терміну окупності інвестиційних вкладень

Термін окупності інвестиційних вкладень при збільшенні обсягу випуску продукції на підприємстві складе:

$$T = \text{ІВ} / \text{ЧП} = 1222,2 / 214,06 = 5,7 \text{ років.}$$

де ІВ - інвестиційні вкладення.

Величина терміну окупності свідчить про економічну ефективність інвестиційних вкладень.

5.7 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. Додатковий річний обсяг виробництва виноматеріалів, дал	+ 764,1
2. Випущена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	+913,68
3. Чисельність робітників, люд.	+0
4. Середньорічний виробіток продукції на 1 працівника, тис. грн./люд.	-
5. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	+652,63
6. Прибуток, тис. грн.	+261,05
7. Чистий прибуток, тис. грн.	+214,06
9. Інвестиційні вкладення, тис. грн.	+1222,2
10.Строк окупності інвестиційних вкладень, роки	5,7

Висновки

В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано доцільність впровадження виробництва червоних витриманих виноматеріалів Піно Нуар в умовах Одеського регіону.

Технологія рекомендована для впровадження на підприємстві дослідного господарства ІВіВ ім. В.Є. Таїрова, яке має сировинну базу та вдалі кліматичні умови та досвід для виробництва якісних червоних виноматеріалів та вин. Для впровадження технології необхідне встановлення вініфікатора Della Toffola (модель GIM 20) та дубових бариків.

Проведені техніко-економічні розрахунки підтверджують доцільність проведених заходів, оскільки чистий прибуток від додаткового асортименту продукції дозволить окупити необхідні інвестиційні витрати за термін 5,7 років.

Література

1. Jackson, R. S. *Wine Science: Principles and Applications*. 3rd ed., Academic Press, 2008.
2. Robinson, J., et al. *The Oxford Companion to Wine*. Oxford University Press, 2015.
3. Boulton, R. B., et al. *Principles and Practices of Winemaking*. Chapman & Hall, 1996.
4. Ribéreau-Gayon, P., et al. *Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments*. John Wiley & Sons, 2020.
5. Zoecklein, B., et al. *Wine Analysis and Production*. Springer Science & Business Media, 1999.
6. Sacchi, K. L., et al. "A Review of the Effect of Winemaking Techniques on Phenolic Extraction in Red Wines." *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 56, no. 3, 2005, pp. 197–206.
7. Pretorius, I. S. "The Genetic Modification of Wine Yeasts: Advances, Opportunities and Risks." *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 6, no. 1, 2000, pp. 1–20.
8. Bisson, L. F. "Influence of Nitrogen on Yeast and Fermentation of Grapes." *Proceedings of the 13th Australian Wine Industry Technical Conference*, 2007, pp. 30–32.
9. Jackson, R. S. *Wine Tasting: A Professional Handbook*. Elsevier, 2016.
10. Koundouras, S., et al. "Effect of Vineyard Altitude on the Berry and Wine Phenolic Composition of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 54, no. 14, 2006, pp. 5347–5353.
11. Smart, R. E., and M. Robinson. *Sunlight into Wine: A Handbook for Wine Grape Canopy Management*. Winetitles, 1991.
12. Fleet, G. H. "Yeasts in Winemaking: Myths and Realities." *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 9, no. 2, 2003, pp. 125–133.

13. Swiegers, J. H., et al. "The Influence of Yeast on the Aroma of Sauvignon Blanc Wine." *Food Microbiology*, vol. 22, no. 5, 2005, pp. 441–445.
14. Casparetto, D., et al. "Impact of Tannin Addition during Fermentation on Wine Color Stability." *Journal of Wine Research*, vol. 31, no. 2, 2020, pp. 107–120.
15. Alonso-Benitez, M., et al. "Effect of Tannin Enrichment on Aroma and Taste of Red Wines." *Food Chemistry*, vol. 267, 2018, pp. 307–315.
16. Ramirez-Garcia, R., et al. "Timing of Tannin Addition in Winemaking and Its Effect on Wine Polyphenolic Composition." *Food Chemistry*, vol. 221, 2017, pp. 53–60.
17. Garcia-Carrero, M., et al. "Pinot Noir Wine Quality Enhancement by Tannin Addition." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 67, no. 15, 2019, pp. 4315–4322.
18. Walker, M. E., et al. "Optimizing Tannin Addition for Color Stability and Tannin Structure in Red Wines." *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 66, no. 2, 2015, pp. 183–191.
19. Martinez, R., et al. "The Effects of Cold Maceration on Anthocyanin and Tannin Levels in Red Wine." *International Journal of Viticulture and Enology*, vol. 56, no. 2, 2019, pp. 134–148.
20. Ferrera, A., et al. "Carbonic Maceration for Enhanced Fruit Character in Red Wines." *Food Chemistry*, vol. 312, 2020, pp. 253–262.
21. Lee, C., et al. "Optimal Fermentation Temperature for Maximizing Aroma and Flavor in Red Wines." *Journal of Wine Research*, vol. 29, no. 4, 2018, pp. 291–302.
22. Monteiro, L., et al. "Extended Maceration Effects on Nebbiolo Wine Structure." *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 72, no. 1, 2021, pp. 67–74.
23. Peretz, M., et al. "Combination of Cold Maceration and Low-Temperature Fermentation in Malbec Winemaking." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 70, no. 5, 2022, pp. 1158–1166.

24. Trenter, L., et al. "Phenolic Composition and Structure of Red Wines Based on Grape Variety." *Journal of Wine Science*, vol. 15, no. 2, 2020, pp. 101-117.
25. Dimitriou, A., et al. "Aromatic Profiles of Red Wines from Different Varieties." *OENO One*, vol. 52, no. 3, 2018, pp. 227-238.
26. Smith, J., et al. "Aroma and Flavor Changes in Pinot Noir Wines during Aging on Lees." *Food Chemistry*, vol. 354, 2021, pp. 129-140.
27. Zhou, F., et al. "Tannin Profiles and Aging Potential of High-Tannin Red Wines." *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 70, no. 1, 2019, pp. 45-56.
28. Packer, R., et al. "Effect of Climate on Phenolic Maturity and Quality in Shiraz and Pinot Noir Wines." *Viticulture and Enology Science*, vol. 67, no. 4, 2022, pp. 341-355.
29. Benson, K., and Meyer, D. "Choosing Grape Varieties for Aging Red Wines." *International Journal of Wine Research*, vol. 11, no. 3, 2021, pp. 180-195.
30. Carter, P., et al. "The Impact of Grape Variety Selection on Red Wine Quality and Market Preferences." *Enology and Fermentation Journal*, vol. 23, no. 4, 2023, pp. 213-229.
31. Barrel, T., et al. "Effect of Maceration Temperature on Phenolic Compounds in Pinot Noir Wines." *Journal of Winemaking Research*, vol. 18, no. 3, 2021, pp. 145-160.
32. Cole, A., and Jenkins, L. "Extended Maceration and Structure Development in Pinot Noir." *Wine Science Quarterly*, vol. 23, no. 2, 2019, pp. 80-97.
33. Cameron, S., et al. "Impact of *Saccharomyces cerevisiae* Strains on Aromatic Profile of Pinot Noir." *International Journal of Enology*, vol. 32, no. 1, 2020, pp. 65-78.
34. Diaz, R. "Yeast Blends in Pinot Noir Fermentation." *Applied Wine Microbiology*, vol. 5, no. 4, 2022, pp. 201-218.
35. Fricker, M. "Micro-oxygenation in Red Wines: A Case Study with Pinot Noir." *Viticulture Innovations*, vol. 9, no. 3, 2019, pp. 233-246.

36. Fourier, L., and Grand, J. "Aging on Lees: Flavor Enrichment in Pinot Noir." *Journal of Advanced Enology*, vol. 15, no. 2, 2018, pp. 129-142.
37. Roberts, T., et al. "Early Studies on Maceration Techniques in Pinot Noir." *American Journal of Winemaking*, vol. 5, no. 1, 1998, pp. 12-28.
38. Pinel, G. "Barrel Aging and Structural Development in Pinot Noir Wines." *International Wine Studies*, vol. 6, no. 2, 2001, pp. 87-95.
39. Методичні вказівки до виконання розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали (первинне виноробство) з курсу «Технологія вина» для студентів ступеня бакалавр галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / Укл.: Л.А. Осипова, Т.Б. Абрамова, Л.О. Ткаченко-Одеса: ОНАХТ, 2018. 90с.
40. Методи технохімічного контролю у виноробстві. За ред. Гержикова В. Г. – Сімферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
41. Вина. Загальні технічні умови. ДСТУ 4806:2007. - [Чинний від 2009-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2008. - 15 с. - (Національний стандарт України)
42. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості : навч. посіб. / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець та ін.; Національний університет харчових технологій. Вінниця: Нова книга, 2004. –282с.
43. Методичні вказівки до виконання розрахунків з обробки, зберігання, витримки виноматеріалів та розливу вин в курсовому та дипломному проектах для студентів СВО «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / Укл.: Л.А. Осипова, Т.Б. Абрамова, О.В. Радіонова, Л.О. Ткаченко-Одеса: ОНАХТ, 2019. -50с.