

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



## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему «Вивчення можливості виробництва лікерного вина  
токайського типу з винограду сорту Іршаї Олівер в умовах ДП ДГ ІВіВ  
ім. В.Є. Таїрова»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач Ільченко Н.Р.  
(прізвище, ініціали)

2 курсу \_\_\_\_\_ групи

Керівник доц. Ходаков О.Л.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти:  
(посада, прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 14.12 2023р., протокол № 6

Завідувачка кафедри ТВтаСА  
(назва кафедри) \_\_\_\_\_ (підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 2023 рік

# Одеський національний технологічний університет

(назва ЗВО)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

*Ільченко Наталії Русланівни*

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Вивчення можливості виробництва лікерного вина токайського типу з винограду сорту Іршаї Олівер в умовах ДП ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова

Керівник проекту (роботи) Ходаков О.Л.

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

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент продукції, що виробляється (у %): Білі столові сухі сортові вина – 50%; білі десертні вина токайського типу – 15%; червоні столові сухі вина – 35%, Обсяг переробки 800 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 токайських виноматеріалів

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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 15.09.2022

Керівник \_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Ільченко Н.Р.  
(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:** «Вивчення можливості виробництва лікерного вина токайського типу з винограду сорту Іршаї Олівер в умовах ДП ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»

**Автор** – Ільченко Н.Р.

**Керівник** – доц. кафедри ТВтаСА Ходаков О.Л.

**Спеціальність** 181 «Харчові технології»

**Кафедра** – технології вина та сенсорного аналізу

**Актуальність теми.** Вино токайського типу має свою унікальність та популярність на світовому ринку. Україна має багату історію виноробства, і в різних регіонах країни традиційно виробляють різноманітні види вина. Вина токайського типу сьогодні виробляють лише на тимчасово окупованій території у Криму. В умовах клімату, що змінюється, південні регіони України мають свої унікальні кліматичні характеристики, які можуть бути придатними для вирощування винограду, призначеного як для столового, так і для десертного виноробства.

Таким чином, робота, спрямована на розробку технології вина токайського типу в південних регіонах нашої країни, дозволить відкрити нові горизонти, розширити асортимент вітчизняних вин і є актуальною.

**Мета роботи.** Головною метою роботи є вивчення можливості виробництва лікерного вина токайського типу з винограду сорту Іршаї Олівер в умовах Півдня нашої країни (м Одеса. ДП ДГ ІВіВ ім. В.Є. Таїрова).

**Практичне значення отриманих результатів.** Розробка вина токайського типу в Україні може підвищити інтерес поціновувачів вина до вітчизняних вин. Це може стати додатковим стимулом для розвитку як внутрішнього, так і зовнішнього ринку, сприятиме підвищенню іміджу вітчизняного виноробства та одержанню підприємствами додаткового прибутку за рахунок додаткової реалізації вин.

**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 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.

**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 токайських виноматеріалів.

**Обсяг роботи.** Пояснювальна записка має 89 сторінок, графічна частина – 4 аркушів.

**Висновки.** В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано можливість отримання якісних вин токайського типу в умовах Одеського регіону. Для цього необхідне встановлення трьох додаткових вініфікаторів, сушильної камери та залучення додаткового контингенту працівників у кількості 1 особи. Проведені техніко-економічні розрахунки підтверджують доцільність проведених заходів, оскільки чистий прибуток від додаткового асортименту продукції дозволить окупити необхідні інвестиційні витрати за нормативній термін 3,9 року.

## ANNOTATION of qualifying work

### " Study of the possibility of production of Tokai-type liqueur wine from grapes of the Irshai Oliver variety in the conditions of the of the IViV named after V.E. Tairov's research enterprise "

The author: Ilchenko N.R

Head - prof. cathedra of TVtaSA Kameneva N.V.

Specialty 181 "Food technologies"

Cathedra - wine technology and sensory analysis

**Actuality of theme.** Tokai wine has its own uniqueness and popularity in the world market. Ukraine has a rich history of winemaking, and different regions of the country traditionally produce various types of wine. Today, Tokay-type wines are produced only in the temporarily occupied territory of the Crimea. In the conditions of a changing climate, the southern regions of Ukraine have their own unique climatic characteristics, which can be suitable for growing grapes intended for both table and dessert winemaking.

**The purpose of the work.** The main goal of the work is to study the possibility of producing liqueur wine of the Tokai type from grapes of the Irshai Oliver variety in the conditions of the South of our country (Odesa. the IViV named after V.E. Tairov's research enterprise).

**Practical significance of the obtained results.** The development of Tokai-type wine in Ukraine can increase the interest of wine connoisseurs in domestic wines. This can become an additional incentive for the development of both the domestic and foreign markets, will contribute to the improvement of the image of domestic winemaking and the obtaining of additional profits by enterprises due to the additional sale of wines.

**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 of production of Tokai wine materials.

**Scope of work.** The explanatory note has 89 pages, the graphic part - 4 sheets.

**Conclusions.** As a result of the conducted scientific work, the possibility of obtaining high-quality wines of the Tokai type in the conditions of the Odesa region was technologically substantiated. For this, it is necessary to install three additional vinifiers, a drying chamber and to attract an additional contingent of workers in the amount of 1 person. The carried out technical and economic calculations confirm the expediency of the measures taken, since the net profit from the additional range of products will make it possible to pay off the necessary investment costs in the normative period of 3.9 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 .....	26
1.3 Результати досліджень .....	29
Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування .....	35
Розділ 3. Технологічна частина .....	40
3.1 Аналіз та обґрунтування вибору сировини для отримання локальних вин токайського типу .....	40
3.2. Опис сортів винограду .....	40
3.3 Графік переробки винограду .....	42
3.4 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів .....	44
3.5 Розрахунок продуктів .....	57
3.6 Підбір і розрахунок технологічного обладнання .....	72
3.7 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій .....	77
Розділ 4. Охорона праці .....	79
Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки .....	83
Висновки .....	87
Література .....	88

					<b>KPM.TBmaCA.1.584-03.1.10</b>			
<b>Змін</b>	<b>Ліст</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпись</b>	<b>Дата</b>	<b>ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЛІКЕРНОГО ВИНА ТОКАЙСЬКОГО ТИПУ З ВИНОГРАДУ СОРТУ ІРШАЇ ОЛІВЕР В УМОВАХ ДП ДГ ІВІВ ІМ. В.Є. ТАЇРОВА</b>	<b>Лім.</b>	<b>Ліст</b>	<b>Лістів</b>
Розроб.	Льченко Н.Р						4	89
Перевір.	Ходаков О.Л.							
Реценз.								
Н. Контр.								
Утверд.	Ткаченко О.Б.				<b>Кафедра ТВ та СА ОНТУ</b>			

## Вступ

Одним з найпрестижніших і найпопулярніших вин є вино типу Токай, яке історично славиться своєю унікальною смаковою палітрою та багатою історією виробництва. У світі виноробства удосконалення технологій виробництва відіграє ключову роль у створенні вин вищої якості, які задовольняють навіть найвишуканіші смакові уподобання. В останні десятиліття, з урахуванням змінних кліматичних умов і вимог ринку, виробники вина у всьому світі стикаються з необхідністю вдосконалювати процеси виробництва, щоб зберегти його визначні характеристики та стійкість до змін зовнішніх факторів.

Регіон Токай славиться своїм унікальним кліматом, ґрунтом та сортами винограду, що створює непередавані умови для вирощування винограду та виробництва чудового вина (1).

Добре відомо, що одержання найкращих вин цього типу в Угорщині обумовлено низкою технологічних факторів. До них відносяться сорти винограду, технологія, а також ураження виноградника благородною пліснявою *Botrytis cinerea*. У сприятливі роки розвитку благородної плісняви формується особливий склад винограду, підвищується масова концентрація цукрів, що сприяє виробництву вин цього типу найвищої якості.

Мета даної кваліфікаційної роботи магістра полягає у дослідженні та розробці технології виробництва вина типу Токай з метою визначення можливості його отримання у ґрунтово-кліматичних умовах Одеської області та, зокрема, на ПрАТ «Одесавінпром».

У цій роботі описано як традиційні, так і інноваційні підходи до виробництва вин токайського типу, а також приділено особливу увагу можливості стабільного виробництва таких вин в умовах нашого регіону.

Таким чином, ця наукова робота є важливим кроком у розвитку виноробної індустрії, сприяючи розвитку вітчизняного виноробства та розширенню асортименту українських вин в умовах клімату, що змінюється.

Ми впевнені, що результати нашого дослідження призведуть до нових відкриттів та перспектив у сфері виробництва вина типу Токай в Україні, а також піднімуть стандарти якості цього благородного напою у нашій країні на нову висоту.

Таким чином, ґрунтуючись на багатій спадщині виноробства та сучасних технологічних досягненнях, наша робота спрямована на створення оригінальної технології виробництва українського спеціального десертного вина Токайського типу, та зробить внесок у створення унікальних смакових характеристик цього знаменитого вина.

## **Розділ 1. Науково-дослідна частина**

### **1.1. Аналітичний огляд літератури**

#### **1.1.1. Характеристика вин токайського типу**

Визначальний фон, на якому проявляються характерні органолептичні особливості Токая, створюють легкі окислені слабо-фурфурольні тони, серед яких виразно вгадується аромат скоринки свіжого житнього хліба.

Букет вина розвинений, тонкий, але сильний, пряний, складний, в якому проявляються квіткові-медові тони, тони літніх плодів, тютюну, свіжозрізаного фрукту, дерев і квітучих лук.

Смак вина екстрактивний, повний, маслянистий із родзинковим відтінком та нюансами стільникового меду, м'який, гармонійний.

Колір варіює від світло-золотистого до темно-золотистого та бурштинового; З характерних зовнішніх видимих ознак можна відзначити, що стікаючи по стінках келиха, вино залишає слід у вигляді щільного кільця..

#### **1.1.2. Історія вин токайського типу**

Токай, "вино королів і король вин" - за образним висловом короля Франції Людовіка XV, відомий з XVI століття. Народження вина сприяли працьовиті люди і щедра природа (2). Гора Капас знаходиться у самому серці розташованої на північному сході Угорщини, області, де виробляють Токай. З її південно-східного схилу відкривається велична картина Токайських гір, що простяглися на 30-40 км. до самих Карпат. У центрі закруту річки Бодрог утворює заболочені луки Великих рівнин. На пологих схилах цих двох гір з їхніми лісовими та вулканічними ґрунтами росте унікальна виноградна лоза – живе золото, що дає силу Токайському провину.

Літописи відносять появу Токай-Ассу приблизно до 1550 року, проте існує і така думка, що першим, кому близько 1650 вдалося отримати це вино, застосувавши технологію, що дійшла до наших днів, був провідник Мате Сепші-Лацко, який служив при дворі Ракоці і Жужанни Лорантфі .

У XVII столітті, коли одна третина Угорщини була окупована турками, а інша входила до складу імперії Габсбургів, тільки в третій її частині -

князівстві Трансільванії на той час, що включає і гори Токай - зберігалася надія на створення суверенної угорської держави. Побоюючись турецьких набігів, Мате Сепші-Лацко вмовив парафіян почекати зі збиранням винограду. Коли небезпека минула, люди вийшли з укриттів та зібрали врожай на місяць пізніше за встановлений термін. У зв'язку із затримкою, частина ягід зав'яли, а виготовлене з них вино стало першим Токай-ассу. Успіх ліг основою традиції.

Завдяки близькому сусідству рік Бодрог та Тиси тут особливий вологий клімат, у якому чудово відчувається і швидко розмножується грибок *Botrytis Cinerea*. Грибок вражає ягоди, влітаючись у їх соковиту м'якоть. Протягом довгих теплих днів і прохолодних ночей бабиного літа ягоди всихають (в'януть) і їдять.

Настає період – трохи більше тижня – коли якість винограду досягає найвищої позначки. Зазвичай це кінець жовтня-початок листопада, тоді й починається збирання врожаю. Будь-яка затримка, як і передчасне збирання винограду знижує якість урожаю.

Збір винограду - надзвичайно важка ручна праця, ягоди слід зривати по одній, вони дозрівають не одночасно. Досвідчений збирач збирає за один день 12-16 кг винограду. Зі зібраної сировини виготовляють два види продукції - виноградне сушло зі звичайних стиглих ягід, і сушло зі знятого вручну винограду. Муст із в'яленого винограду поміщають у величезні чани з отворами в днищах. І невдовзі через ці отвори починає сочитися сік, з якого виробляють найдорожче і особливе вино у світі – в 1 літрі екстракту може міститися до 700 г цукру, а вміст спирту після ферментації не перевищує 3-5% об.

Знавці платять до \$200 за кожну 0,5 л пляшку такого напою 2-3 річної витримки.

Вина, що прославили Токайські гори на весь світ, виготовляються шляхом відносно швидкого, але плавного віджимання добірного винограду, який потім змішується з виноградним сушлом або з молодим вином і

залишається на 24-36 год. 4 або 5 – пuttonеву асу – чим вище число пuttonів, тим якісніше вино.

Угорські вина ввозилися на територію сучасної України, здебільшого виноторгівцями з Польщі. Перші дані про приготування Токайських вин на нашій території належать до кінця XVIII ст. Спочатку готували сухі вина, пізніше – солодкі натуральні, а потім найбільшого поширення набула кримська технологія, яка з незначними змінами існує й у наші дні.

Спроба використання угорської технології виробництва Токая закінчилася прогнозованою невдачею. Ця технологія складна і дорога, тому що вимагає значного родзинки винограду для отримання вин з високою залишковою цукристістю. Крім того, освітлений виноматеріал піддається багаторічній витримці у холодних підвалах 4-5 років. Для токайського виноробства специфічним є спеціальний мікроклімат підвалів. Вузькі невисокі підвали Токая мають майже постійну протягом року температуру 9-11°C та високу вологість повітря – 85-90%. Стіни підвалів покриті товстим (2-3 см) пружним чорним шаром плісняви, що складається в основному з грибів Кладоспоріум целаре, Мукор рацемозус, Пеніциліум пурпуросцеїс. Вважають, що своєрідний тип токайських вин обумовлений присутністю цих цвілевих грибів, випаровування яких поглинаються вином. Високі органолептичні показники токайських вин спонукали багато країн розвивати їхнє виробництво. В Україні такі спроби робилися в районі Закарпаття та в Криму. Однак ці вина, хоча відрізнялися високою якістю, але тип Токая в них був виражений слабо. Було запропоновано цікаві технологічні прийоми вдосконалення технології аналогів – вин токайського типу. Головне завдання, яке має бути вирішене при розробці технології токайських вин у тих районах, де культивують токайські сорти винограду, – це можливість використання винограду цукристістю 20-22%. Вирішенню цього завдання були присвячені роботи К.К. Алмаші, який запропонував збирати окремі родзинки ягоди винограду сортів Фурмінт і Гарс Левелю, екстрагувати спиртом ароматичні

речовини і потім використовувати ароматний спирт для введення у свіже сушло перед бродінням до 12% об.

### **1.1.3. Теоретичні основи технології Токая**

Визначальну роль у формуванні характерних особливостей токайських вин відіграють процеси, що протікають у виноградній ягоді при її зменшенні та зародки, а також окислювально-відновного перетворення компонентів вина в результаті його витримки протягом 3-4 і більше років у неповних бочках при відносно низьких температурах, високої вологості, у спеціальних підвалах. У родзинках у результаті посилення окислювальних ферментативних процесів утворюються речовини, що сприятливо впливають на додавання букета і смаку токайських вин.

Найбільш суттєвим результатом зменшування та подальшого зародження ягід винограду є підвищення відносної цукристості соку до 40-45% і навіть до 60%. При цьому зростає концентрація пентоз – арабінози майже в 10 разів (з 0,3 до 2-3 г/дм<sup>3</sup>), ксилози та рамнози – у 2-3 рази.

Вміст винної та яблучної кислот знижується, винної – на 0,3-1 г/дм<sup>3</sup>, яблучної – на 1-2 г/дм<sup>3</sup>, що зумовлено посиленням процесів дихання у ягоді. Змінюється і якісний склад органічних кислот – утворюється глюконова кислота, з присутністю якої у вині пов'язують особливу м'якість та ніжність смаку.

Кількість азотистих речовин, насамперед, амінокислот визначається залежно від переважання процесу гідролізу білків та утворення амінокислот або реакції взаємодії амінокислот з вуглеводами та деяким зниженням їх концентрації. До кінця увяливання спостерігається поява валіну і глютамінової кислоти, з яких в результаті окисного дезамінування утворюються ізомасляний та ізовалеріановий альдегіди.

Поразка зів'яленого винограду грибом Ботрітіс цинереа, що викликає «благородну гниль», вигідно змінює хімічний склад соку винограду – збільшується вміст цукру та гліцерину, підвищується глюкоацидометричний показник, зменшується вміст дубильних речовин.

Грибок Ботрітіс цинереа містить низку ферментів, які сприяють покращенню смакових якостей вина, розкладають пектинові речовини, утворюють захисні колоїди, підвищують проникність клітин шкірки, інтенсифікують масообмінні процеси переходу екстрактивних та ароматичних речовин у вино.

У районі вирощування токайських сортів винограду часто викликають штучний розвиток цього грибка, незважаючи на існуючу небезпеку втрати врожаю за рахунок трансформування «шляхетної» гнилі на сіру.

При сухій осінній погоді найкращі результати отримують за рахунок штучного збільшення вологості повітря на виноградниках у ранковий та вечірній час.

Збір та переробка зароджених ягід має свої особливості. У процесі дроблення грон, уражених грибком, родзинки ягоди пошкоджуються в незначній кількості, що не забезпечує повного вилучення ароматичних сполук при настою мезги.

Екстракція ароматичних речовин із зароджених ягід проходить повільно, тому ягоди необхідно сильно подрібнювати (розтирати) до однорідної тістоподібної маси та збільшувати тривалість настою до 4-5 діб.

Важливим позитивним моментом технології токайських вин є дуже повільне бродіння високоцукристого сусла. Такий режим бродіння призводить до накопичення гліцерину, утворення у більшій кількості сорбату, що покращують смак та аромат вина.

Подальша технологія, що формує типові властивості токайських вин, передбачає тривалу витримку одержаних виноматеріалів у спеціальних умовах.

Провідну роль при витримці виноматеріалів для Токая грають окислювальні процеси, до яких залучаються компоненти вина – амінокислоти, вуглеводи, альдегіди, кислоти та ін. Найбільший інтерес становлять перетворення амінокислот та цукрів. Внаслідок взаємодії цукрів та амінокислот поряд з утворенням темнозабарвлених продуктів – меланоїдинів,

відбувається розпад реагують компонентів до альдегідів різної природи – окси- та метилфурфуролу, діацетилу, ацетоїну. Проте вплив окисних процесів на органолептику токайських вин проявляється неоднозначно. Токайські вина мають цілком певну оптимальну межу окисленості, нижче за яку і вище токайський тон виражений слабше.

Інтенсивність токайського тону залежить від ступеня окислення амінокислот та їх природи.

Тому в процесі витримки токайських вин, що супроводжується окисним дезамінуванням амінокислот, прояв токайського тону спостерігається до певного моменту, після якого він слабшає. Подальше окиснення амінокислот погіршує якість вина.

У цей період витримки (до оптимуму) у реакціях дезамінування беруть участь ті амінокислоти, які найлегше піддаються окислювальному розпаду – аланін, лейцин, аміномасляна кислота, валін та інші. Після оптимуму та подальшого окислювального розпаду амінокислот специфічний токайський букет вина слабшає. Таким чином, букет і смак токайських вин обумовлений, головним чином, альдегідами жирного ряду – пропіоновим, ізомасляним та ізовалеріановим, фурфуролом. Оцтовий альдегід, який присутній у винах і утворюється в результаті ферментативного окислення спирту, не суттєво впливає на смакові якості вина. У той же час фурфурол, будучи кінцевим продуктом деградації пентоз, що накопичуються в ягоді винограду в період зів'язування, служить неодмінним компонентом Токая. Він помітно впливає на смакові якості вина і незначний – на їх букет.

Головну роль у додаванні характерного тону токайських вин – аромату та смаку скоринки свіжоспеченого житнього хліба, відіграють ізомасляний альдегід, що утворюється в результаті дезамінування валіну, а також ізовалеріановий.

Окислювальний розпад аліфатичних амінокислот протікає у процесі витримки вина вже за порівняно низьких температурах, у холодних підвалах – 9-11°C.

З підвищенням температури окисне дезамінування амінокислот посилюється і витримка вина з 3-4 років може бути скорочена до кількох місяців.

Таким чином, специфічні особливості букета та смаку токайських вин формуються в результаті використання оригінальної технології виготовлення вихідного виноматеріалу та витримки його в особливих умовах.

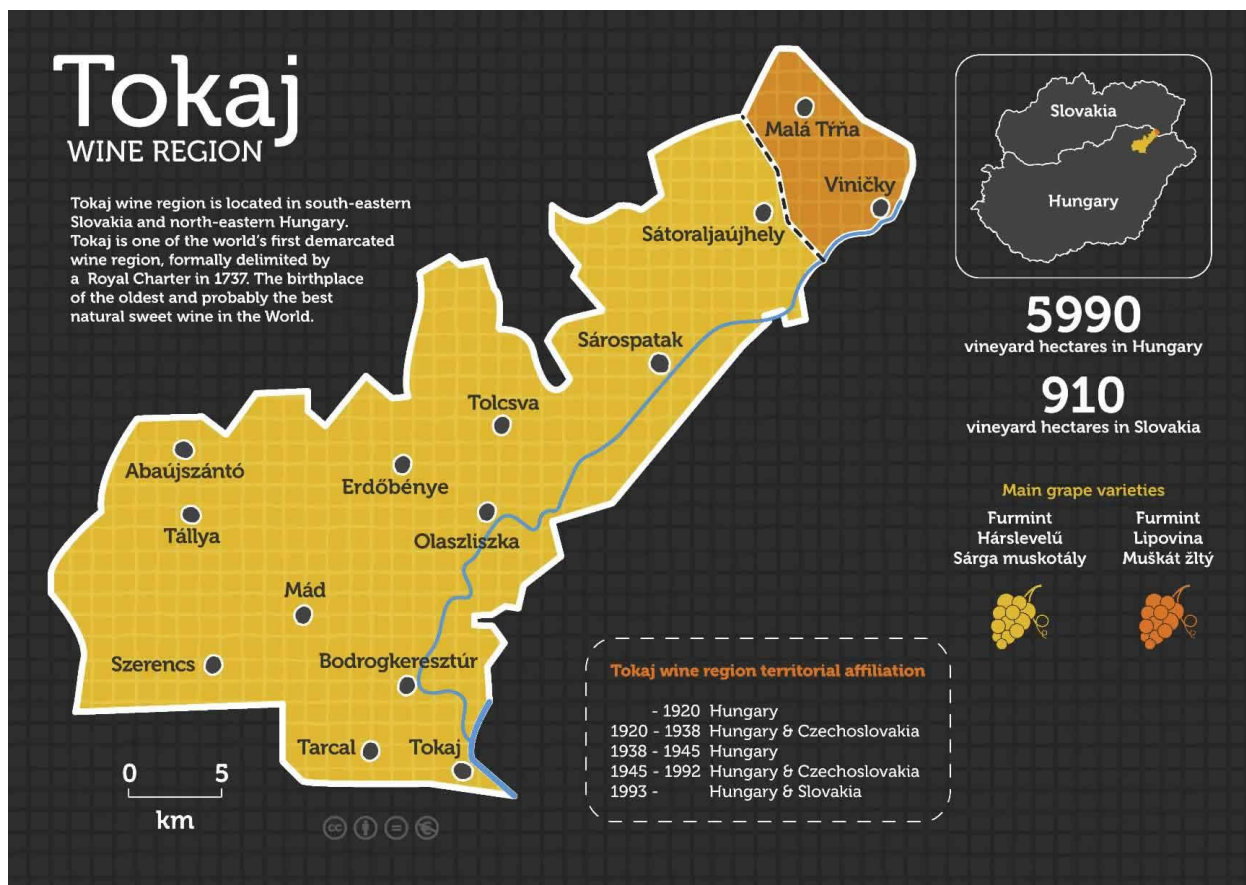
Головна вимога в цьому випадку полягає в тому, щоб збагатити сусло і вино вільними амінокислотами, які накопичуються в ягоді при родзинках винограду в результаті гідролітичних процесів. Вміст амінокислот у вині можна підвищити за рахунок додавання їх у вигляді чистого препарату або дріжджового автолізу. Інтерес представляє збагачення вина амінокислотами шляхом обробки мезги протеолітичним ферментним препаратом, що сприяє розпаду білкових речовин та пептонів до розчинних пептидів та амінокислот.

Особливу роль підвищення якості токайських вин грають ферменти грибка Ботритис цинереа. Серед них крім пектинази міститься фермент, що інтенсивно окислює амінокислоти жирного ряду і бере участь у створенні тону хлібної скоринки, а також майже всі ферменти, властиві живому грибку. З дією ферментів грибка пов'язують утворення аліфатичних альдегідів у родзинках. Обробка мезги препаратом з грибка Ботритіс цинерея викликає процеси подібні до тих, які проходять при «шляхетному» гнитті винограду.

Багато теоретичних питань технології токайських вин ще вимагає свого вирішення, проте наведені в цьому розділі відомості можуть послужити основою для вибору та розробки нових способів отримання вин цього типу.

#### **1.1.4. Технологія токайських вин в Угорщині**

Токайські вина, на відміну їх аналогів, виробляються у районі угорського міста Токай за оригінальною технологією. Для виробництва Токая використовують аборигенні сорти винограду – Фурмінт (головним чином), Гарс Левелю та Мускат білий (Люнель).



У процесі виготовлення вина на офіційному рівні дозволено використовувати лише шість типів винограду місцевих сортів. Головним та найпопулярнішим є фурмінт, він займає більше половини території. У цього сорту підвищена гострота, кислотність та схильність до пліснявіння. Друге місце по праву займає хершлелевлю, йому віддано третину землі. Він солодший і має яскравіший запах. До решти 10% можна віднести чотири сорти, які ніколи не виступають як головний інгредієнт. Їх використовують як додаток для багатогранного аромату. Сюди ввійшли зета, кеверселе, кабар та жовтий мускат (3).

В Угорщині готують кілька типів токайських вин - Токай есенція, Токай ассу, Токай самородний.

*Токай Есенція.* Для отримання есенції проводять вибірковий збір родзинок та уражених грибком Ботрітіс цінереа ягід. Зібрані ягоди поміщають у спеціальні чани, що вміщують 28-30 кг винограду та залишають до кінця збирання врожаю. При цьому нижній шар ягід роздавлюється і на дні накопичується густий сироподібний ароматний сік, що містить 40-60% цукру.

Бродіння соку проходить дуже повільно і може тривати кілька місяців і навіть років. Отримане вино містить 8-10% про. спирту та 250 г/дм<sup>3</sup> і більше цукру.

*Токай ассу.* Зав'ялені та родзинкові ягоди роздавлюють, а отриману тістоподібну масу заливають сушлом або вином і здійснюють настій 12-48 годин. Потім відбирають сушло-самотек, а масу, що залишилася пресують, сушло зброджують до мимовільної зупинки, вино витримують у підвалах тривалий час. Кондиції вин ассу залежать від співвідношення родзинок ягід (одиниця виміру - путтонь - чанок місткістю 28-30 л) і сушла або вина (одиниця виміру - генц - барило на 130-140 л). Залежно від кількості путтонів, взятих на 1 генц сушла (вина) розрізняють 2-х, 3-х, 4-х, 5 і 6 путтоневи асу. Спиртуозність Токай ассу лежить в межах 12-14% про, вміст цукру починаючи з 2-х путтонового асу складають відповідно 3, 6, 9, 12 і 15%, кислотність дорівнює 6,1-6,5 г/дм<sup>3</sup>.

*Токай самородний.* Належить до групи натуральних вин і випускається сухим і з залишковим цукром. Збір винограду проводять без відділення родзинок ягід, зібрані грона в загальній масі піддають дробленню з гребнеотделением, а мезгу настоюють 12-24 год. Потім мезгу пресують, сушло зброджують. Витримку вина проводять у неповних бочках ємністю 136 і 220 л не менше 2 років при температурі 9-12оС (зазвичай 2-2,5 роки), солодкі вина витримують протягом 2,5-3 років за таких же умов. Кондиції самородних вин – по спирту 13-15% об., за цукром (для солодких) – до 40 г/дм<sup>3</sup>, наведений екстракт понад 22 г/дм<sup>3</sup>.

Якість самородних вин по-різному і залежить від ступеня ураження грона грибокком Ботрітіс цинереа, кількості родзинок ягід. У ті роки, коли таких ягід у гроні мало чи ні зовсім, готують сухі самородні вина. У Токаї готують і місцеві середні за якістю вина для споживання у районах виробництва – Маслаш та Фордіташ.

*Маслаш* – вино, отримане шляхом настою сухого виноматеріалу протягом 4-6 тижнів на дріжджових осадах після бродіння сушла при приготуванні току асу та самородних вин. Така операція сприяє появі

токайського тону, збагачує вино продуктами автолізу дріжджів, воно стає більш екстрактивним та ароматичним.

*Фордіташ* готується настоюванням сусла на вичавках, отриманих після пресування мезги для Токая ассу, з метою екстрагування цукру, фенольних та азотистих сполук, полісахаридів та ароматичних речовин. Потім сусло відокремлюють пресуванням та зброджують.

### **1.1.5. Технологія токайських вин в Україні**

В Україні найкращі вина токайського типу традиційно виготовлялися за оригінальною технологією у Криму. Також вина такого типу випускалися у невеликій кількості на Закарпатті (4).

Кримська технологія передбачає отримання десертних вин типу багато-путоних асу та включає переробку винограду без відділення зароджених ягід з настоюванням мезги та спиртування бродячого сусла.

Виноград сортів Фурмінт і Гарс Левелю збирають при цукристості не нижче 26% при значній кількості зів'ялених і частково зароджених ягід і дроблять з гребеневиділенням. Мезгу сульфітують і настоюють при 3-4 перемішуваннях протягом 1 доби. Сусло-самотек і сусло першого тиску підброджують (не менше 30 г/дм<sup>3</sup> цукру) і спиртують, щоб забезпечити в готовому вині необхідні кондиції спирту та цукру. Спиртування здійснюють у кілька прийомів - попередньо спиртують сусло до 4% об., а кількість спирту, що залишилася, вводять 2-3 дозами.

Молоде вино витримують у неповних бочках 2-3 роки. На 1 році виробляють 2-3 відкриті, на 2 році – 1 закриті переливання, а також піддають звичайній для десертних вин обробці.

У Закарпатті розроблено технологію виробництва Токайських вин із винограду середньої цукристості.

Збір винограду сортів Фурмінт і Гарс Левелю (в співвідношенні 2:1) проводять при цукристості не нижче 20% виноград переробляють з відділенням гребенів. Сусло сульфітують до 100-120 мг/дм<sup>3</sup> і роблять настій на меззі до перших ознак зараження (не менше 2 діб). Після настою мезгу

пресують, відбираючи сусло-самоплив та сусло першого тиску (не більше 60 дал/т). Сусло заливають у бочки і після легкого підброджування спиртують до 12% об. спиртом-ректифікатом, настояним на розтертій масі родзинок ягід. Ізюмлені ягоди збирають на 1-2 дні раніше переробки основної маси винограду, розтирають до отримання однорідної тістоподібної маси і заливають спиртом - на 1 кг родзинок 10-15 л спирту. Настояють 3-5 діб. Заспиртоване до 12% про. сусло бродить повільно, перед закінченням бродіння спиртуозність вина доводять до 15,5% об. Після зняття з дріжджів вино витримують 4 місяці в бочках при підвальній температурі, потім фільтрують і перекачують у герметичні резервуари, в яких продовжують витримку вина ще 4 місяці при температурі 20-22°C, залишаючи повітряний простір - 8-10% від обсягу резервуара. Вино обклеюють, обробляють жовтою кров'яною сіллю, фільтрують і після двох місячного підвального відпочинку розливають у пляшки.

#### **1.1.6. Сучасні дослідження щодо ідентифікації якості та вдосконалення технології вин токайського типу**

На історичній батьківщині Токая – в Угорщині, енологами були проведені дослідження цих вин, в ході яких було вивчено кілька типів сполук, які можуть бути використані для визначення їхнього походження та справжності. У своїй роботі автори вказували на те, що аналіз ряду елементів відіграє важливу роль у характеристиці та класифікації вин для визначення справжності та географічного походження (Бахтер et al., 1997, Marengo та Aceto, 2003, Martin et al., 1999). Безпосередньою метою їх досліджень було вивчення кількох типів сполук, таких як аміни, кислоти та елементний склад вин, на предмет їх придатності для характеристики ботритизованих вин та визначення їх походження та справжності. Зокрема, використовуючи методи багатовимірної статистики, вчені проаналізували 21 зразок угорських Такай ассу та 23 зразки вин цього типу з інших країн. закордонні ботритизовані вина, щоб визначити відмінності між ними і встановити, який клас сполук є найкращим для визначення справжності та походження вин. В результаті

проведених досліджень було показано, що найбільш підходящими компонентами для визначення справжності та походження вин виявились аміни. Можливими маркерами ідентифікації таких вин можуть бути путресцин, тірамін і фенілетиламін. Таким чином, характеризуючи дію *Botrytis cinerea* та технології виноробства, аміни виявилися найбільш підходящими компонентами для визначення справжності та походження вин із трьох вивчених типів сполук (5).

Ще одним важливим об'єктом досліджень вчених з Німеччини та Угорщини були похідні ресвератролу, а також антиоксидантна здатність вин токайського типу. В результаті спільної науково-дослідної роботи на базі дослідного інституту виноградарства та енології (м. Печ, Угорщина) було проаналізовано 18 якісних вин з Токая (Угорщина) та 15 якісних вин з, виготовлених з ботритизованого винограду з Німеччини.

Вченими було показано, що масова концентрація загального ресвератролу в якісних винах з Токая були вищими, ніж у якісних винах з Німеччини, що пояснювалося різницею в технології їх виробництва.

Масова концентрація ресвератролу в угорських винах становила від  $<0,003$  до 7,8 мг/л; (У середньому: 2,5 мг/л). Значення цього показника в німецьких винах було суттєво нижчим. У німецьких білих винах нормальної якості воно становило до 0,5 до 4,4 мг/л (у середньому 2,1 мг/л); в німецьких винах з ботритизованого винограду концентрації ресвератролу були ще нижче (від  $<0,003$  до 6,3 мг/л; середнє: 0,9 мг/л).

Антиоксидантна здатність (значення ТЕАС) німецьких вин коливалася від 0,6 до 2,8 ммоль/л (у середньому 1,4 ммоль/л), тоді як токайські вина показали набагато вищі значення: від 1,1 до 10,8 ммоль /л (у середньому 4,2 ммоль/л). Таким чином, місце виробництва та технологія значно впливають на проаналізовані показники. Згідно з даними авторів, вина з Токая характеризуються підвищеним вмістом ресвератролу, і таким чином можуть бути відмінним джерелом поліфенолів з антиоксидантною здатністю (6).

Відомо, що велике значення у формуванні токайських вин приділяється впливу благородної плісняви на склад винограду. Більше того, групою італійських учених було навіть показано позитивний вплив благородної гнилі на загальну якість вина Амароне, сухого червоного вина «Пасіто», виробленого традиційним способом в'янення винограду. Вони піддавали порівняльній оцінці вина, отримані зі здорового та ураженого *Botrytis cinerea* винограду. Перевірка плану експерименту проводилася шляхом визначення вмісту гліцерину та глюконової кислоти, активності лаккази та мікробного аналізу суслу. Поразка *Botrytis cinerea* спричинила значні зміни активності естерази та  $\beta$ -глюкозидази виноградного суслу. Аналіз аромату корисних та ботритизованих вин проводився методом ТФЕ-екстракції з подальшою кількісною оцінкою ГХ-МС. У ботритизованому вині спостерігалось зниження вмісту кількох ферментативних ефірів, тоді як у вині, виробленому зі здорового винограду, спостерігався вищий вміст жирних кислот. Такі молекули, як 1-октен-3-ол, фенілацетальдегід та фуранол, мали високу кореляційну залежність зі ступенем ураження *Botrytis cinerea*. Цікаво, що в ботритизованому вині вміст  $\gamma$ -ноналактону та 4-карбетокси- $\gamma$ -бутиролактону збільшився, а кількість лактонів хересу знизилася. Сильне збільшення вмісту N-(3-метилбутил)ацетаміду було пов'язане з виноградом *B. cinerea*.

Процес зменшування винограду може відбуватися в природних умовах (традиційна методика) або в камерах, що кондиціонуються, з примусовою вентиляцією і строго контрольованої відносної вологості і температурою (сучасна методика). При останньому підході швидкість зневоднення винограду оптимізується так, щоб ягоди винограду були менш сприйнятливими до зараження пліснявою (Барбанті, Мора, Ферраріні, Торнієлі та Чипріані, 2008).

На сьогоднішній день значна частина вин Амароне, як і раніше, проводиться традиційним процесом в'янення, при якому зараження пліснявою важко контролювати, а вплив благородної гнилі на аромат вина може бути

вищим, ніж вплив, отриманий з винограду, зневодненого в камерах, що здивонюються.

Більшість наукових даних про вплив *V. cinerea* на якість вина стосується солодких білих вин, таких як вина Сотерн і Токай-Асу (Bailly та ін. 2004). , Сарразін та ін., 2007).

Роботами Fedrizzi вже були описані варіації деяких ароматичних сполук вина Амароне, отриманого з благородно-гнилого винограду, підданого окислювальної витримки (Fedrizzi et al., 2011). Проте ці дані потребують підтвердження подальшими дослідженнями. Зокрема, потрібна глибша оцінка впливу *V. cinerea* на якість цього знаменитого вина. З цією метою Pour Nikfardjam та співробітники досліджували ароматичні та сенсорні відмінності між винами Амароне, виробленим із здорового та ботритизованого винограду, після 4,5 років розливу у пляшки. Вченими була виявлена чітка кореляція між хімічними, ферментативними та мікробними показниками виноградного суслу та ароматичним складом вина (жирні кислоти, альдегіди та лактони), що підтверджує актуальність впливу ураження винограду благородною гниллю на якість вина (7).

Процес перезрівання різною мірою концентрує виноградний сік. У разі ботритизованих солодких вин присутність *V. cinera* (благородна гниль) на зовсім стиглому винограді викликає розкладання виноградної шкірки, що призводить до інтенсивної ферментативної мацерації. Втрата цього бар'єру посилює випаровування води, концентруючи сік. Це відбувається лише на певних терруарах та у певних кліматичних умовах (Рібєро-Гайон, Дюбурдьє, Донеш та Лонво, 2006). Чергування вологих та сонячних періодів необхідне для ідеального розвитку шляхетної гнилі та виробництва характерного вина з винятковим діапазоном ароматів. Характерні ароматичні тони, що розвиваються при цьому, включають широку гаму солодких тонів, що нагадують мед, карамель і кристалізовані фрукти, а також цитрусові аромати, такі як апельсинова цедра або грейпфрут, разом з відтінками волоського горіха або пряного каррі. Летючі сполуки, виявлені у солодких ботритизованих

винах, відносяться до кількох хімічних класів. Одним з перших ароматичних сполук, ідентифікованих у цьому вині в концентраціях вище порога сприйняття, був сотолон (4,5-диметил-3-гідрокси-2(5H)-фураарон) (Guichard et al., 1992, Guichard et al., 1993). , Масуда та ін., 1984, Спонхольц та Хюен, 1994). Крім того, деякі  $\gamma$ - та  $\delta$ -лактони були ідентифіковані як ключові сполуки в ботритизированном винограді, молодих токайських винах (Miklosy et al., 2004, Miklosy et al., 2000, Miklosy and Kereny, 2004).

Французькі вчені Саррацин, Дюбурдье і Даррієт (2007) вивчили ключові ароматичні сполуки в ботритизованих винах, ідентифікувавши деякі 3(2H)-фуранони, метіональ, фенілацетальдегід і надавши докази їхнього вкладу в аромат цих вин.

Cécile Thibon та співробітники вивчали ефект різкого збільшення рівня S-3-(гексан-1-ол)цистеїну (P-3SH) - цистеїнільованого попередника найбільш поширеного у вині летючого тіолу (3-сульфанілгексанолу, 3SH під час ботритизації винограду та різних варіантів перезрівання .

Кількісні аналізи P-3SH у винограді Совіньон Блан та Семільйон проводили під час ботритизації. Два зразки по 1000 виноградин були зібрані на одній ділянці на різних стадіях розвитку *V. cinerea* [здоровий (стиглий виноград, не заражений *V. cinerea*), пуррі плеїн (повністю ботритизований, але не висушений), пуррі роті (ботритизований та висушений) та пізній пуррі роті (висушений виноград залишають ще тиждень перед збором).

Вченими інституту Бордо було наочно показано, що ефект ботритизації винограду на суслі Совіньон Блан і Семільйон полягає у посиленні його ароматичного потенціалу; Концентрації P-3SH були значно вищими, коли на винограді розвинулася *V. cinerea*. Так, за один тиждень між здоровою стадією та стадією пуррі-плеїн спостерігалось 100-кратне збільшення концентрації показника. Коли виноград залишали перезрівати, лоза також виробляла P-3SH, але його рівень збільшувався помірніше (приблизно в 10 разів) (8).

Цікаві дослідження ароматичних характеристик та впливу на них летких компонентів шляхетних вин, отриманих із штучно ботритизованого винограду

Шардоне, отриманого шляхом обприскування суспензією *Botrytis cinerea* на винограднику Юйцюань, Нінся, було проведено китайськими вченими.

Порівняльній оцінці піддавалися білі сухі вина, виготовлене з винограду нормального збору, та солодке вино, виготовлене з винограду пізнього збору. Аромати вина аналізувалися навченими дегустаторами, а ароматичні сполуки визначалися методом ТФМЕ-ГХ-МС. Результати показали, що вміст складних ефірів, жирних кислот, тіолів, лактонів, летких фенолів та 2-нонанону помітно збільшився у винах з благородною пліснявою. Було виявлено, що крім типових ароматів вин із благородною пліснявою, штучні вина з благородною пліснявою містять значні вершкові та сухі абрикосові відтінки. Моделі часткової регресії найменших квадратів ароматичних характеристик в залежності від ароматичних компонентів показали, що неферментативні одоранти роблять основний внесок в атрибути сухого абрикоса, особливо тіоли, C13-ноізопреноїди, лактони, терпеноли та похідні фенольної кислоти. Кремові тони в ароматиці вина залежали від обох факторів і визначалися як ферментативними, так і неферментативними летючими компонентами (9).

Сучасні тенденції у світі науки виноробства спрямовані на розуміння сутності екосистеми виноробства - як процес метаболічної діяльності різноманітних мікроорганізмів, включаючи дріжджі, молочнокислі бактерії та пліснява, в результаті якого виходять вина зі складним та різноманітним ароматом.

Розуміння того, як ці мікроорганізми впливають на аромат вина, є вирішальним кроком на шляху виробництва вина преміум-класу. У зв'язку з цим вченими Китаю проводилися різні дослідження, спрямовані на вивчення взаємозв'язку між цими мікроорганізмами та характеристиками аромату вина.

Відмінні характеристики різних вин визначаються безліччю чинників, як-от якість винограду, практика виноробства і мікроорганізми бродіння. Взаємодія цих чинників зрештою визначає якість вин. Зовнішній вигляд, аромат, смак і відчуття в роті – чотири ключові показники сприйняття споживачем, які дозволяють судити про якість вина (Li & Duan, 2019). У тому

числі аромат одна із найбільш легко відомих сенсорних ознак і, отже, істотно впливає сприйняття споживачами. Широкий спектр типових ароматичних характеристик вин, таких як фруктові, землісті, шкіряні, квіткові, трав'яні, мінеральні та деревні, визначається складом, вмістом та порогами запаху різних летких сполук з низькими температурами кипіння, що відчуюються нюховими рецепторами, розташованими в порожнині носа, за допомогою незалежності, доповнення, синергії або маскуючого ефекту (Ferreira, 2012, Thomas-Danguin et al., 2014). Конкретна комбінація та концентрація цих летких сполук можуть бути вирішальним фактором, що визначає сорт різних вин (Lambrechts & Pretorius, 2019).

На сьогоднішній день у винах виявлено понад 1000 летких сполук, загальний вміст яких досягає приблизно 0,8–1,2 г/л (Романо та ін., 2003, Вілламор та Рос, 2013). Летючі сполуки у групах спиртів, складних ефірів, альдегідів, кетонів, кислот, терпенів, фенолів та сполук сірки є основними компонентами у різних концентраціях, від нанограмів на літр до міліграмів на літр, і вказують на потенційну складність аромату вина.

Біотрансформація виноградного суслу у вино - це складний еколого-біохімічний процес, що включає послідовний розвиток безлічі мікробів з різними фізіологічними і метаболічними характеристиками. Ці різноманітні мікроорганізми відіграють важливу роль у формуванні та розкладанні ароматичних сполук різними способами і зрештою сприяють новизні та стилю вина (Bartle et al., 2019, Jolly et al., 2017, Liu et al., 2017). ). Наприклад, дріжджі безпосередньо беруть участь у спиртовому бродінні (АФ), перетворюючи цукор на етанол, які побічні продукти впливають на сенсорні характеристики вина. Молочнокислі бактерії (МКХ) є основними дійовими особами малолактичної ферментації (МЛФ) вин з високою кислотністю, особливо червоних вин, граючи роль у зниженні кислотності, покращенні смаку, посиленні аромату та покращенні мікробної стабільності.

Вино, заражене благородною пліснявою, у технології Токайських вин використовують для виготовлення винних ботритизованих з неповторним

смаком. Разом з тим, цей процес дуже непередбачуваний, багато в чому визначається кліматичними особливостями кожного окремого сезону виноробства. Та ж пліснява при підвищеній вологості призводить до псування винограду та погіршення смаку вина.

Враховуючи складність мікроорганізмів у виноробних екосистемах, особливо важливо систематично вивчати механізми мікробного впливу аромат вина з метою розширити розуміння динамічного світу мікроорганізмів, відповідальних формування вина (10).

Питанням зниження негативного впливу лаккази у зв'язку з небажаним впливом *V. cinerea* на виноград і сусло були присвячені нещодавні дослідження вчених Бордоського університету ISVV спільно з іспанськими енологами. Ними було протестовано п'ять видів танінів (галотанін, еллагітанін, квебрахо, виноградна шкірка та виноградні кісточки) порівняно з аскорбіновою кислотою (АК), діоксидом сірки (SO<sub>2</sub>) та бентонітом. За даними авторів, найвищу ефективність дезактивування лаккази показали таніни та, особливо, галотанін. Бентоніт не дозволив знизити активність лаккази у білому суслі (11).

*Botrytis cinerea* - повсюдно поширений нитчастий і некротрофний гриб, що виділяє метаболіти (гліцерин, глюконову кислоту, β-глюкани) та ферменти (пектинази, протеази, тирозинази та лаккази) у клітинах-господарях (Steel, Blackman, & Schmidtke, 2). Лаккази (ЕС 1.10.3.2) є о-дифенол і п-дифенол: диоксиген оксидоредуктази. Ці полімедні глікопротеїни використовують молекулярний кисень для окислення різних ароматичних та неароматичних сполук за радикально-каталізованим механізмом реакції (Claus, 2004). У цього патогену виявлено два гени, що кодують лаккази з молекулярною масою близько 60 кДа (Claus, Sabel, & König, 2014) та молекулярною масою мономеру приблизно від 50 до 100 кДа (Claus, 2004).

Важливою особливістю лакказ є те, що вони дуже стабільні в умовах вина і серйозно впливають на фенольний склад і якість сусла та вин (More et al., 2011).

В особливих умовах навколишнього середовища та вирощування винограду *V. cinerea* може позитивно впливати на виноград, викликаючи «благородну гниль», що призводить до виробництва дорогих натуральних білих солодких вин, таких як, наприклад, Токаї Асу, Сотерн або Пасіто (Magyar, 2011). Цей конкретний шлях зараження, пов'язаний із благородною гниллю, сприяє сприятливим біохімічним змінам у ягодах винограду, зокрема, за рахунок накопичення вторинних метаболітів, що покращують склад винограду (Blanco-Ulate et al., 2015).

Тим не менш, *V. cinerea* також може викликати сіру гниль або сіру гниль (BBR), що щорічно призводить до величезних економічних втрат для виноробної промисловості у всьому світі. Зараження грона збудником викликає серйозні біологічні та хімічні зміни, що негативно впливають на органолептичні якості вин (Ріберо-Гайон, Ріберо-Гайон та Сеген, 1980) (12).

#### **1.1.7. Висновки з аналітичного огляду літератури**

З проведеного огляду літератури можна зробити такі висновки:

1. Класична технологія виробництва вин токайського типу, що виникла на території сучасної Угорщини XVII століття, дозволяє отримувати оригінальні яскраві вина з багатим насиченим букетом та смаком та користуються заслуженою популярністю у всьому світі.

2. Фізіологічна активність *Botrytis cinerea* у вдалі сезони призводить до значних змін у складі ботритизованих ягід: деградації шкірних клітин, концентрації цукрів, окисної деградації глюкози з утворенням гліцерину та утворення ряду органічних кислот (оцтова, глюконова, лимонна) та інших трансформацій створює оригінальний профіль таких вин.

3. В даний час велика увага енологів у всьому світі (Угорщина, Франція, Італія, Німеччина, Китай та ін.) приділяється контролю та ідентифікації якості вин з винограду пізнього збору, ураженого благородною пліснявою,

4. Разом з тим добре відомо, що у великій кількості випадків у несприятливі роки *Botrytis cinerea* викликає псування винограду, що призводить до величезних економічних втрат.

5. При цьому практичний досвід низки вітчизняних та зарубіжних виноробів показує можливість виробництва вин токайського типу з винограду пізнього збору без його ураження.

6. У зв'язку з цим у рамках кваліфікаційної роботи магістра було б доцільно вивчити можливість виробництва якісних вин токайського типу в умовах Одеського регіону.

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

Об'єктом досліджень були вина токайського типу, які були вироблені в умовах мікро-виноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ за різними технологічними схемами. В якості контролю був використаний зразок Tokaji Aszu 5 Puttonyos з Угорщини.

Предметом дослідження явились фізико-хімічні та органолептичні показники якості контрольного та опитних зразків вин токайського типу.

Відомо, у токайських винах поряд із класичними сортами Фурмінт і Гарш Левелю зазвичай також можуть бути використані мускатні сорти винограду. При зменшенні мускатні тони трансформуються і переходять у напрямок медових тонів та аромату скоринки житнього хліба. У зв'язку з цим у нашій роботі при виборі сорту винограду було прийнято рішення вивчити трансформацію аромату Угорського мускатного сорту Іршаї Олівер, який районовано в Україні.

Таким чином, при виконанні кваліфікаційної роботи використовувалися наступні матеріали:

Дослідний зразок №1: Десертне вино у вяленого винограду Іршаї Олівер 2022 року врожаю (настій мезги 2 доби, спиртування суслу, що бродить. Кондіції вина: Масова концентрація цукрів 240 г/дм<sup>3</sup>; об'ємна частка етилового спирту 14% ).

Дослідний зразок №2: Десертне вино у вяленого винограду Іршаї Олівер 2022 року врожаю (настій та бродіння мезги, спиртування мезги, що бродить.

Кондіції вина: Масова концентрація цукрів 240 г/дм<sup>3</sup>; об'ємна частка етилового спирту 14% ).

Зразок №3 (контроль): Десертне вино Tokaji Aszu 5 Puttonyos з Угорщини. Кондіції вина: Масова концентрація цукрів 137 г/дм<sup>3</sup>; об'ємна частка етилового спирту 12 %

*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 [21].

Методика проведення експериментальних досліджень передбачала:

- аналіз літератури з питань походження, технологічних аспектів виробництва вин токайського типу та сучасних напрямків досліджень та тенденцій в виробництві вин токайського типу;
- визначення мети та завдань досліджень
- виробництво вин Токайського типу за різними технологічними схемами на базі Мікровиноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ;
- освітлення та зберігання вин;
- проведення фізико-хімічного аналізу дослідних та контрольних зразків вин;
- проведення сенсорного аналізу дослідних та контрольних зразків вин;
- інтерпретацію отриманих результатів та отримання висновків з роботи (рис. 1.2).

Мета роботи: дослідженні можливості виробництва спеціальних десертних вин токайського типу в умовах Одеського регіону.

Для виконання мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Виконати огляд літературних джерел, що стосуються походження, теоретичних основ та практичного досвіду виробництва вин токайського типу в Угорщині та за її межами.

2. На підставі проведеного огляду літератури вибудувати технологічну схему експерименту, яка передбачає вивчення впливу таких технологічних чинників, як режими мацерації та спиртування (спиртування сусла або мезги).

3. За обраною технологією зробити дослідні зразки вин.

4. Визначити значення та фізико-хімічних показників вин та здійснювати оцінку їх сенсорного профілю

5. Узагальнити отримані дані та зробити висновки про доцільність виробництва вин токайського типу з сорту Іршаї Олівер токайського типу в умовах Одеського регіону.

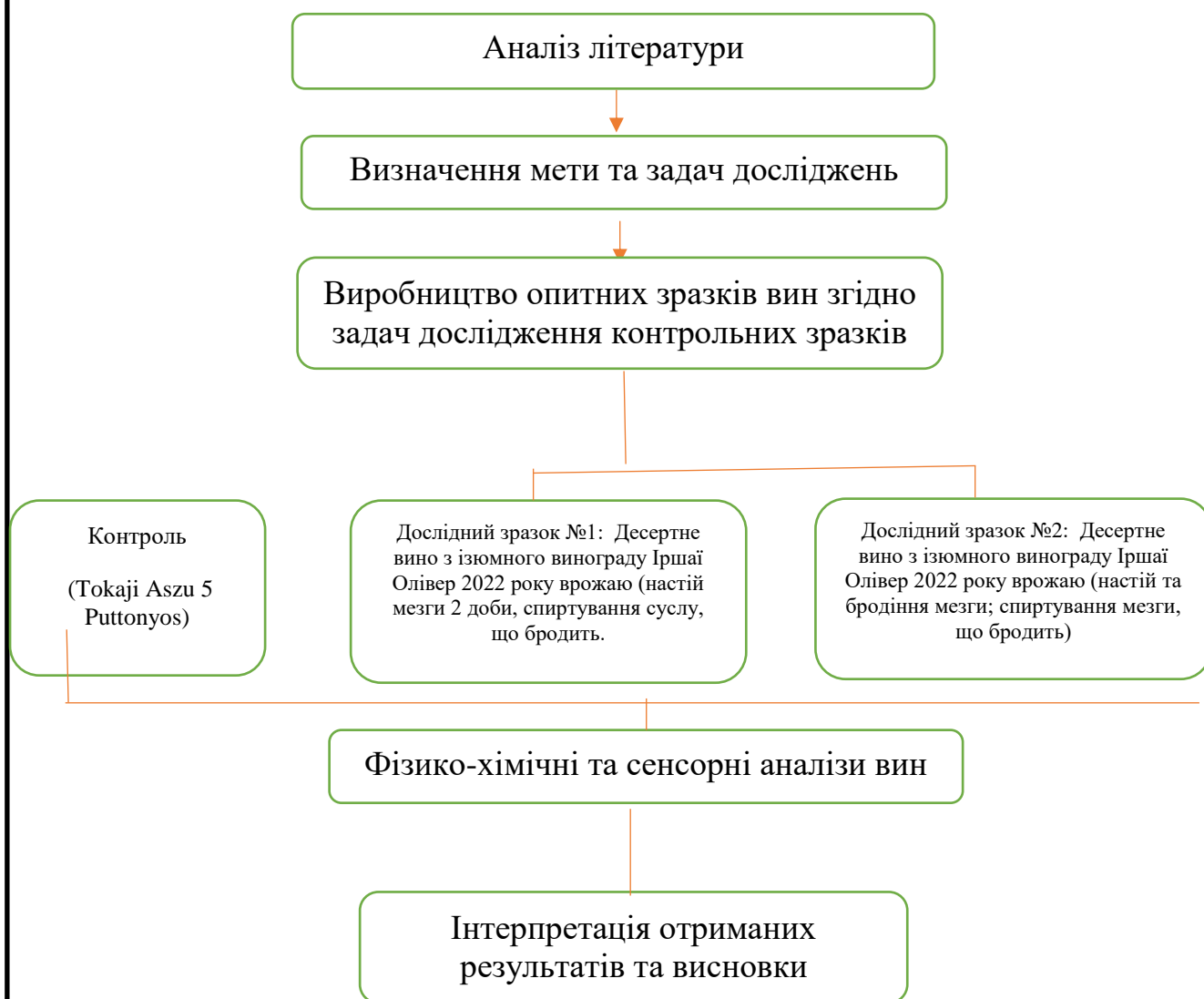


Рис. 1.1. Схема експерименту

### 1.3. Результати досліджень

В якості дослідних разків використовувались два зразка вин, які були отримані в умовах мікро-виноробні кафедри ТВтаСА ОНТУ за різними технологічними схемами з винограду Іршаї Олівер згідно описаному у п.1.2 (рис. 1.1).

Виноград Іршаї Олівер збирався при цукристості не нижче 210 г/дм<sup>3</sup> цукрів та доводився і піддавався усиханні, при якому масова концентрація цукрів у ньому збільшувалася до 300-350 г/дм<sup>3</sup>.

При значній кількості зів'ялених ягід виноград дробився с відділенням гребенів, після чого в мезгу вводили сірчаний ангідрид і настоювали протягом 2 доб.

Далі в першому випадку мезгу направляли на пресування. Сусло-самотек і сусло першого тиску об'єднували та вводили чисту культуру дріжджів. Далі сусло зброджували до необхідних кондицій, при яких проводили його спиртування (дослідний зразок №1).

У другому випадку дріжджі вводилися безпосередньо в мезгу, і в необхідний момент спирт вносився також у мезгу, після чого проводився додатковий настій спиртованої мезги (дослідний зразок №2).

Через 6-7 місяців, після освітлення та відпочинку отримані вина прямували на дослідження фізико-хімічного складу.

Значення фізико-хімічних показників вин представлено в таблиці.

Результати фізико-хімічного аналізу вин представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Загальні фізико-хімічні показники вин

№	Технологічні схеми	Конц. етилового спирту	Мас. конц. цукрів	Мас. конц. титрованих кислот	Мас. конц. летких кислот
		%	г/дм <sup>3</sup>	г/дм <sup>3</sup>	г/дм <sup>3</sup>
1	Спиртування суслу	14,2	240	5,5	0,61

2	Спиртування мезги	14,3	235	5,3	0,65
3	Контроль (Токой ассу 5-пугтонів)	12,0	137	6,3	0,57

Як видно з таблиці 1., об'ємна частка етилового спирту в дослідних зразках 1 та 2 становила порядка 14 % об., що обумовлено тривалим бродінням суслу або мезги високоцукристого винограду з подальшим його спиртуванням, що було більше значення об'ємної частки етилового спирту (12%) у контрольному зразку (Токай ассу 5-пугтонів).

Масова концентрація цукру в дослідницьких зразках 1 та 2 знаходились в межах 235-240 г/дм<sup>3</sup>, що також було значно вище ніж значення цього показнику в оригінальному Токай ассу 5-пугтонів (зразок №3), у якому воно склало 137 г/дм<sup>3</sup>.

За показником масової концентрації титрованих кислот контрольний зразок мав значення 6,3 г/дм<sup>3</sup>, що було вище, ніж в дослідних варіантах 1 та 2 (5,5 та 5,3 відповідно).

Величина оптичної щільності значно зростала у випадку використання технологічної операції спиртування суслу (зразок №2) – 0,318, тоді як при використанні технології спиртування мезги вяленого винограду ця величина складала 0,254.

Слід зазначити, що обидва дослідницьких варіанти мали істотно більш інтенсивне забарвлення порівняно з контролем. Величина оптичної щільності у контрольному зразку склала 0,177.

Таблиця 2. Оптичні показники вин

№	Технологічні схеми	Оптична щільність (420нм)
		D420
1	Спиртування суслу	0,318
2	Спиртування мезги	0,254

3	Контроль (Токой ассу 5-путтонів)	0,177
---	----------------------------------	-------

При цьому відзначається стрибкоподібний характер зміни цього параметра, що, очевидно, може пояснюватися зміною форми окиснення, полімеризацією та конденсацією частини фенольних речовин, які відповідають за фарбування вина у разі більш тривалого контакту на мяззі при її спиртуванні.

Результати аналізу масової концентрації суми фенольних речовин контрольного та дослідних зразків представлено у таблиці 3.

№	Технологічні схеми	Масова концентрація суми фенольних речовин (420нм)
		мг/дм <sup>3</sup>
1	Спиртування суслу	311
2	Спиртування мезги	389
3	Контроль (Токой ассу 5-путтонів)	298

Як видно з таблиці, при використанні технології спиртування мезги відбувається суттєве зростання суми фенольних речовин, масова концентрація яких збільшувалася від 311 мг/дм<sup>3</sup> у разі настою 2 діб і спиртуванні суслу до 389 мг/дм<sup>3</sup> у разі спиртування мезги.

Істотно меншим було значення показника в контрольному зразку – 289 мг/дм<sup>3</sup>, що свідчить про особливості технології та ґрунтово-кліматичних умов регіону Токая, де воно було вироблено.

### **Результати сенсорного аналізу**

Групою експертів були проаналізовані такі показники вин, як прозорість, колір, чистота букета, інтенсивність букета, якість букета, чистота смаку, інтенсивність смаку, післясмак, якість смаку і загальна гармонія. Результати загальної оцінки, що включає ці показники, представлені на рис.2.

Результати сенсорного аналізу дозволили встановити, що всі два дослідні зразки були прозорими, контрольний – кристально прозорий із блиском.

За кольором було відзначено суттєві відмінності, що добре узгоджується з даними оптичних характеристик. Контрольний варіант був інтенсивно солом'яного кольору із легким золотистим відтінком.

Варіант №1, який передбачав спиртування суслу, характеризувався більш інтенсивним забарвленням в порівнянні з контролем, яке можна охарактеризувати як золотисте з відтінками помірно міцного завареного чаю. Найбільш інтенсивною забарвленою характеризувався зразок №2 (спиртовані мезги), у кольорі якого переважали насичені відтінки міцно завареного чаю.

Порівняльний аналіз *букета* зразків також виявив суттєві відмінності. Варіант №3, який виконував роль контрольного зразку, характеризувався дуже тавчастим, складним, насиченим, але в той же час не "нахабним" букетом, який розкривається відтінками бджолиного воску, меду, свіжоспеченої скоринки житнього хліба, гартованого горіха, абрикосів та інших екзотичних фруктів. Дуже багатий, складний і тонкий одночасно.

Зразок №1 (спиртування суслу) характеризувався досить насиченим ароматом скоринки житнього хліба з медовими відтінками. За інтенсивністю яскравий, але за складом менш складний і багатий.

Зразок №2 (спиртування мезги) був значно більш насиченим, на тлі медово-хлібних тонів відчутні в'ялені екзотичні фрукти, а також бальзамічні ноти. Має дуже хороший потенціал для розкриття при тривалому зберіганні, хоча на момент дегустації йому бракує витонченості, властивої еталонному варіанту №3.

Аналіз *смакових* особливостей зразків дозволив встановити, що еталонний варіант №3 (контроль) за своєю стилістикою був більш легким, тонким і свіжим. При цьому в ньому дуже гармонійно відчувалися тони скоринки житнього хліба та екзотичних фруктів, які дуже добре доповнювали загальні враження від його букета. Вино відмінної концентрації, багате та маслянисте. Дегустаційна оцінка – 92 бала.

Досліджуваний зразок №1 (спиртування суслу) характеризувався м'яким, насиченим і маслянистим смаком, в якому також можна відзначити

тони скоринки житнього хліба та меду, проте дещо відставав від еталона за багатством смаку та гармонії. Дегустаційна оцінка – 85 бала.

Зразок №2 (спиртування мезги) був повніший у смаку, дуже насичений і маслянистий, слід зазначити на тлі струмів скоринки житнього хліба приємну медовість із відтінками пряного бальзаму. Відчувається добрий потенціал. Гармонійне. Дегустаційна оцінка – 89 балів.

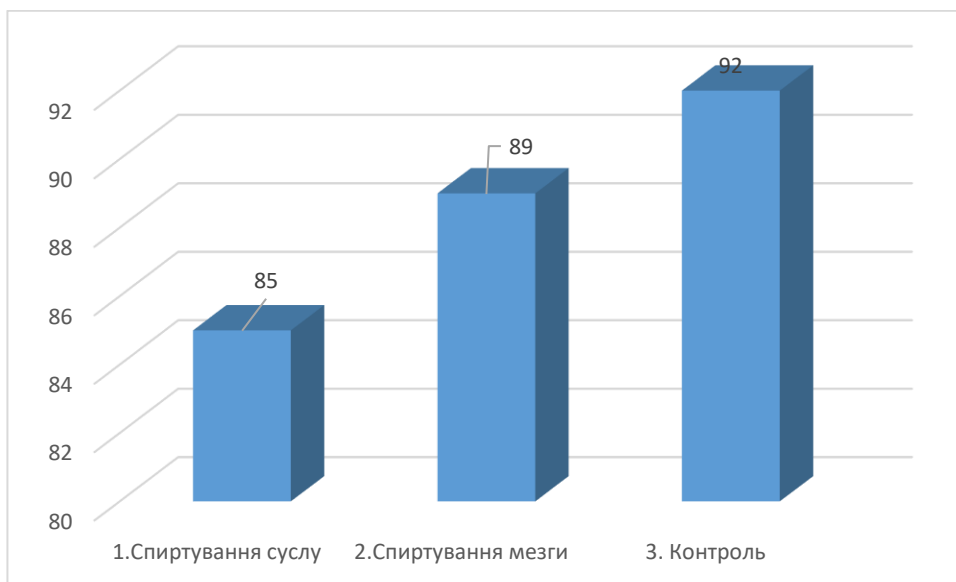


Рис.2. Дегустаційна оцінка вин

### Висновки до розділу 1

1. Світовий досвід виробництва вин токайського типу показує, що у разі ботритизованих солодких вин присутність *B. cinerea* (благородна гниль) на зовсім стиглому винограді викликає розкладання виноградної шкірки, що призводить до інтенсивної ферментативної мацерації. Вино, заражене благородною пліснявою, у технології Токайських вин використовують для виготовлення винних ботритизованих з неповторним смаком. Але...
2. Це відбувається лише на певних терруарах та у певних кліматичних умовах в особливо удачні сезони. Тобто, цей процес дуже непередбачуваний, багато в чому визначається кліматичними особливостями кожного окремого сезону виноробства. Та ж пліснява

при підвищеній вологості призводить до псування винограду та погіршення смаку вина.

3. Питанням зниження негативного впливу лаккази у зв'язку з небажаним впливом *B. cinerea* на виноград і сусло були присвячені нещодавні дослідження вчених Бордоського університету ISVV спільно з іспанськими енологами.
4. Розробка технології виробництва вин токайського типу із ув'яленого винограду без зараження благородною пліснявою, з цієї точки зору, має значні переваги. Ця концепція лягла в основу цієї роботи.
5. В результаті проведеної наукової роботи було вивчено різні технологічні режими отримання десертних вин токайського типу в умовах Одеського регіону. Найбільш вдалим варіантом, на наш погляд, виявилась схема, що передбачає мацерацію та спиртування мезги ув'яленого винограду Іршаї Олівер.
6. Результати проведеної наукової роботи дозволяють рекомендувати розроблену технологію виробництва білих десертних вин токайського типу для впровадження в умовах Одеського регіону та, зокрема, на ДП «ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВІВ ім. В.Є.Таїрова»

## Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

### 2.1 Аналіз споживання вин токайського типу

Токайські вина з Угрщині мають мало конкурентів та займають рідкісну нішу серед десертних вин у світі.

Це пов'язано з традиціями їхнього приготування, специфічним мікрокліматом та неповторним смаком, що активно використовується угорськими виноробами як маркетингові інструменти для брендингу та розміщення на ринку. Для розробки маркетингової стратегії необхідна актуальна інформація про потреби ринку, що адекватно відображає поточну ситуацію та тенденції.

Такі дослідження, присвячені Токайському Асу, були проведені угорськими вченими.

Дослідження охоплювали регіон Північний Альфельд та Будапешт. Їхні результати показали, що любителі солодких вин поділяються приблизно на тих, хто любить Токай-Асу, і тих, хто віддає перевагу винам іншого типу. В останньому випадку Еґрі Бікавер входить до лідерів. Більшість споживачів із другої групи (85%) лише зрідка купують асу. Постійні клієнти у меншості, їхня частка наближається до 15% (Szakál, 2012).

61% опитаних купують асу переважно у подарунок, а 39% – для особистого вжитку.

Токайі Асу особливо популярний під час різдвяних свят, але це вино також купується під час сімейних урочистостей (23%). До сімейних свят відносяться дні народження, іменини та інші свята. Лише 12% споживачів купують вино на Великдень та напередодні Нового року.

Усього 4% вин Токай Асу купують на Трійцю (Сакал, 2013).

Більшість (47%) роблять покупки у торгових центрах та супермаркетах; 22% у винних магазинах та 16% у дисконтних магазинах. Менше покупців ходять у міні-супермаркети (близько 10%) та магазини повсякденного попиту та виноробні (до 5%).

Більшість людей витрачають на Токай-Асу в середньому 1500-4000 форинтів на рік (44%). 17% опитаних витрачають із метою менше 1500 форинтів. Витрати клієнтів у угорських форинтах 4000 і 8000, і навіть понад 8000 форинтів становлять приблизно однакову частку, близько 20-20%.

Очевидно, що Токайські вина здебільшого продаються у торгових центрах. Більшість людей витрачають менше 4000 форинтів на рік на вина Токай-Асу (Szakál, 2002, 2013).

За даними Піскоті (2012), в Угорщині можна підсумовувати споживання солодкі вина, особливо токайські, у таких пунктах.

- Споживачі купують ці вина для особливих випадків і вживають їх із десертом.

- Токаї Aszús, створений новими провідними токайськими виноробнями та виробниками, здатний завойовувати шанувальників вина.

- Токай-Асу – це багата культурна та історична традиція для більшості угорських споживачів.

- Переважна більшість токайського асу завжди споживалася за кордоном.

З погляду світової конкуренції, токайські вина мають кілька конкурентів.

До них можна віднести відомі десертні вина в Німеччині (регіон Мозель-Саар-Рувер), Франції (в Сотерн), Словаччині (з виноградників трьох сіл), ПАР, США (долина Напа, Каліфорнія), Канаді (насамперед категорія крижаних вин), Австралії (Хантер-Веллі, Баросса-Веллі).

Вина асу та крижані вина можуть вироблятися у низці країн, але це відбувається рідко й у невеликих обсягах.

На внутрішньому ринку Угорщини лідером є компанія Токаї Wine Speciali. Вона утримує свої позиції у секторі продажів токайських вин, домагаючись максимальної частки ринку та світового визнання (Нолл, 2010).

На думку Леготи-Фехера (2017), підприємства, які займаються виноробством та збутом виноробної продукції, має бути легко адаптованим до

змін ринку. З цієї точки зору можна виділити дві важливі складові: маркетинг як описова дисципліна і менеджмент маркетингу, що фокусується на плануванні та виконанні.

Область винного маркетингу охоплює такі основні питання:

- потреби та попит,
- продукти, товари, послуги та ідеї,
- обмін, угоди, учасники ринку та відносини між ними (влада, конфіденційність).

відносини, конфлікт, загальні цінності, зобов'язання і т. д.),

- індекси продуктивності (витрати, прибуток, цінність, задоволеність тощо);

- засоби маркетингу, елементи маркетинг-міксу.

(Лехота та Фехер, 2017; Гош, 2013).

На думку Сакалі (2017), вітчизняна продовольча економіка не стикається з проблемами, які б не можна було вирішити, використовуючи інструменти маркетингу. Це може стосуватися всього сектора, включаючи виноробний.

Щодо споживання вина та іншого алкоголю в Україні, Соціологічною групою Рейтинг методом опитування САТІ (Computer Assisted Telephone Interviewing) були отримані наступні данні.

Станом на 2021 р. за даними опитування 1500 респондентів, 66 % опитаних українців вживають алкогольні напої, 33 % вживають його рідше, ніж раз на місяць, 26 % – кілька разів на місяць, 7 % – кілька разів на тиждень, 1 % – кожного дня. Попри це 32 % опитаних взагалі не вживають алкогольних напоїв. Частіше алкоголь вживають чоловіки, молодь і люди середнього віку та більш забезпечені. (рис.2. 1).

## Як часто Ви вживаєте алкогольні напої?

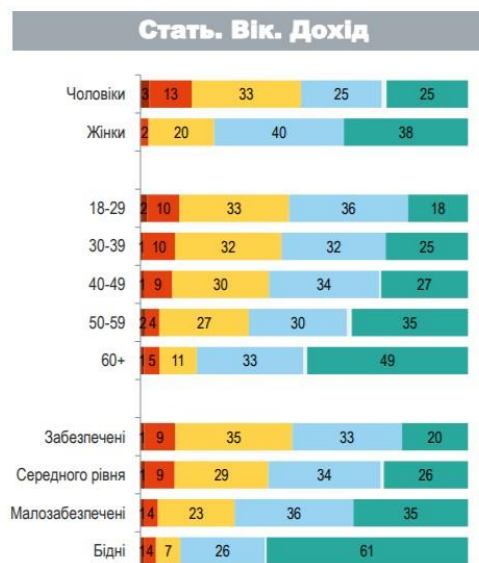


Рис.2. 1 – Частота вживання алкогольних напоїв в Україні

Дослідження Фаулера (2010), Лапша (2013) показують, що існує ще один найважливіший фактор успіху продажів – дохід населення. Саме він значною мірою визначає купівельну спроможність вина. Райзезенштайн та ін. (1980) зазначають, що рішення споживача насамперед пов'язані з ціною і рекламою.

Споживачі зазвичай оцінюють фактичну ціну, порівнюючи її коїться з іншими цінами, що з даним продуктом.

З цієї точки зору дуже важливо створити передумови для виробництва вин токайського типу в Україні, які могли б порівнюватися за якістю з кращими угорськими, та мати цінову перевагу для вітчизняного споживача.

### 2.2 Обґрунтування інвестиційного проекту та його зміст

У зв'язку із сучасними тенденціями та вибраною стратегією розвитку підприємства ДП «ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова» пропонується випускати білі десертні вина токайського типу з використанням ув'яленого винограду з сорта Іршаї Олівер.

Дана продукція представлена сьогодні лише Угорськими виробниками.

Вітчизняні винороби виробляли вина цього лише на Південному березі Криму, який нині окупований. Глобальне потепління дозволяє сьогодні створювати спеціальні десертні вина високої якості у класичних виноробних

регіонах України (Одеська, Миколаївська, Херсонська області), що й було прийнято до уваги під час виконання цієї роботи.

Таким чином, виробництво спеціальних десертних вин токайського типу дозволить розширити асортимент підприємства, а також привернути увагу поціновувачів вин до оригінальної продукції відчизняних виробників.

### *2.3 Порядок впровадження результатів дослідження у виробництві*

Таким чином, на підприємстві ДП «ДГ«Таїровське» ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова» планується впровадження виробництва якісних білих десертних вин токайського типу.

Для цього буде встановлено додаткове технологічне обладнання – сушильна камера для винограду та додатковий вініфікатор для мацерації мезги.

### 3. Технологічна частина

#### 3.1. Аналіз та обґрунтування вибору сировини для отримання локальних вин токайського типу

Проектом роботи передбачено впровадження в виробництва білих десертних вин токайського типу. Токайські вина – білі (золотистого кольору) десертні вина пізнього врожаю з виноробного регіону Токай-Хедьяла. Їх одержують із плодів світлих сортів винограду, підв'ялених у природних умовах — на гілках під сонячним промінням. Мають присмак родзинок та специфічний букет з медовим тоном.

Токайські вина в Угорщині виготовляються з винограду сортів фурмінт (венг. furmint), гарс левелю (угор. Hárslevelű), а також мускатних сортів.

У нашої науковій частині роботи були проведені дослідження, спрямовані на вивчення можливості виробництва вина такого типу з мускатного сорту Іршаї Олівер.

З точки зору концепції виробництва вин різних типів із сортів селекції інституту розумно також передбачити випуск білих десертних вин токайського стилю з винограду сорту Мускат одеський.

#### 3.2. Опис сортів винограду

**Іршаї Олівер** –відомий своєю технічною значимістю, характеризується різноманітними особливостями. Молоді пагони мають сірувато-зелену коронку з рожевими плямами, слабоопушеними. Листя, починаючи з молодих, має золотистий відтінок з невеликим павутинним опушенням, стаючи потім світло-зеленим і голим. Однорічні пагони мають коричневий відтінок з вузлами, які практично не виділяються.

Листя середньої величини, округле, з пятилопастною структурою і гвинтоподібно зігнутою центральною лопатою. Верхні вирізи закриті, з еліптичним або яйцеподібним просвітом, іноді відкриті, ліроподібні, а нижні дрібні, відкриті, утворюючи вхідний кут або ліроподібні з майже паралельними сторонами. Черешкова виїмка відкрита і склепінчаста, а зубці

трикутні із слабоопуклими сторонами. Нижня поверхня листа слабо опушена та щетиниста.

Квітка обох статей, а гроно середньої величини, конічна, часто гілляста, середньої щільності і пухка. Ніжка грона досягає довжини до 5 см, а середня маса грона становить 135-140 г. Ягода середньої величини, округла, світло-золотиста, із міцною шкіркою та соковитою м'якоттю. Смак гармонійний з вираженим цитронно-мускатним тоном, з двома дрібними насінням.

Провідні ознаки сорту включають слабку облистяність пагонів, середньо-розсічене листя, довгі світло-зелені черешки листя і вусики. Кетяги невеликі та конічні, з дуже рано дозрівають золотистими ягодами, а шкірка густа. Визрілий виноград Іршаї Олівер має дуже сильний цитронно-мускатний присмак.

Саджанці даного сорту формують напіврозлогі кущі з трилопатеvim листям, слаборозсіченими, і вусиками, облиственість пагонів яких є слабкою. Осіннє забарвлення листя має жовтий відтінок.

В Одесі вегетаційний період від початку розпускання бруньок до знімної зрілості триває 116 днів при сумі активних температур 2250 °С. Іршаї Олівер відноситься до дуже ранніх сортів винограду, що дозрівають наприкінці другої декади серпня. Урожай сорту середній, і кущі мають середню силу зростання, з визрілими пагонами на 80%.

Врожайність сорту досить стабільна, становлячи близько 80 ц/га на ділянках, що не зрошують. Сорт відносно стійкий до мілдью завдяки гарній провітрюваності грона. Зимостійкість середня, і ушкодження очей відбувається за температури повітря нижче мінус 19 °З. Особливості агротехніки включають висадку на схилах, що добре обігріваються, для більш раннього дозрівання ягід і застосування високоштамбового формування в теплозабезпечених районах.

Сорт Іршаї Олівер відрізняється столово-винною будовою грон, міцною шкіркою, що дозволяє тривалий час залишати грона на кущах для досягнення необхідної цукристості для десертних вин. Склад грона включає сік, гребені,

шкірку та щільні частини м'якоті, а також насіння. Виноград підходить для виробництва високоякісних десертних вин та натуральних напівсолодких вин, характеризується золотавим забарвленням, мускатно-цитронним ароматом та ніжним маслянистим смаком.

**Мускат одеський** – винний сорт винограду, середнього терміну дозрівання (130-140 днів). Кущі вищі за середню силу зростання. Кетяги циліндро-конічні, середньої величини, 130-190 г, середньої щільності, часто з крилом. Ягода середня, 14,2x13,0 мм, 1,8-2,0 г, округла, жовтувато-зелена, янтарна. Смак гармонійний, із сильним мускатним ароматом. М'якуш злегка слизовий, шкірка тонка, але міцна. Цукровість 18,6-22,0%, кислотність 5,5-8,7 г/л. Врожайність 4-5 кг із куща. Дозрівання пагонів хороше. Плодоносних пагонів 80-87%. Число грон на втечу 1,2. Навантаження на кущ 30-35 очок при обрізанні плодкових лоз на 3-4 вічка. Сорт винограду Мускат одеський підвищено стійкий до морозу -24°C, мілдью (2,5 бали), оїдіуму (2 бали). Виноград використовується для виготовлення білих їдалень та десертних вин, мускатного ігристого, соків високої якості.

### 3.3 Графік переробки винограду

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

Передбачаймо, що у середньому підприємством переробляється 800 т винограду на 20 днів. Враховуючи позитивний досвід наукової роботи з отримання білих десертних вин токайського типу, передбачаємо впровадження в виробництво цього вина з сортів Іршаї Олівер та Мускат Одеський. приймаємо, що 15 % від загального обсягу переробки всього винограду буде використано саме для вин цього типу.

Тоді графік переробки винограду можна подати у вигляді табл.. 3.2.

Табл. 3.2. – Графік переробки винограду

Дата надходження винограду на переробку		Кількість винограду, т/добу			
Місяць	число	Сухолиманський білий та ін. європейські сорти (на білі столі сухі вина)	Мускат Одеський, Іршаї Олівер (на білі десертні Токайського типу )	Одеський чорний та ін. європейські сорти (на червоні столі сухі вина)	Разом, т
Вересень	1	40			40
Вересень	2	40			40
Вересень	3	40			40
Вересень	4	40			40
Вересень	5	40			40
Вересень	6	40			40
Вересень	7	40			40
Вересень	8	40			40
Вересень	9	40			40
Вересень	10	40			40
Вересень	11			40	40
Вересень	12			40	40
Вересень	13			40	40
Вересень	14			40	40
Вересень	15			40	40
Вересень	16			40	40
Вересень	17			40	40
Вересень	18		40		40
Вересень	19		40		40
Вересень	20		40		40
<b>Разом</b>	-	<b>400</b>	<b>120</b>	<b>280</b>	<b>800</b>
%	-	50	15	35	100

### **3.4.Технологічна схема виробництва виноматеріалів**

#### **3.4.1 Технологічна схема виробництва виноматеріалу для білого столового сортового вина**

##### **3.4.1.1 Збирання, сортування і транспортування винограду; приймання на переробку**

Збір винограду здійснюється в суху погоду зранку до вечора та при температурі 16-20 С°. Складають в чисту тару певного об'єму. Термін збору визначається з урахуванням накопичення в ягодах відповідної кондиції вмісту цукру та титрованих кислот.

Для виробництва виноматеріалу для столового сухого білого вина використовуються сорти винограду Сухолиманський білий та інші білі європейські сорти (Шардоне, Рислінг, Аліготе, Совіньон та ін).

Технічною зрілістю винограду для його подальшого збору вважається зміст цукру не менше 180 г/дм<sup>3</sup>; титрованих кислот 6-8 г/дм<sup>3</sup>.

При зборі виноград піддають сортуванню з виділенням недозрілих, гнилих і сильно забруднених ягід і грон або виробляють вибірковий збір здорового винограду.

Відбракований виноград збирають і переробляють окремо від здорового, а отримані з нього виноматеріали використовують на розсуд головного спеціаліста підприємства для виробництва кріплених вин або для перегонки на спирт.

Зібраний виноград доставляють автотранспортом на винзавод в спеціальних «лодочках», що дозволяє швидко доставити його на переробку. При цьому необхідною умовою збереження якості сировини є організація швидкого збирання врожаю та делікатного переміщення шукачів ящиків у "човник" машини, таким чином, щоб шар винограду не перевищував 60 см.

Час доставки повинен бути максимально коротким, і в будь-якому випадку не перевищувати 4 години моменту збирання винограду.

Умови та засоби транспортування повинні забезпечувати цінність виноградних ягід. Після зважування його відразу ж направляють на переробку.

Виноград потрапляє у приймальний бункер, звідки прямує транспортуючим шнеком у валкову дробарку для подальшого дроблення та гребневідділення винограду.

#### **3.4.1.2 Подрібнення винограду з відділенням гребнів**

Операцію подрібнення виконують задля полегшення виділення соку і підвищення його виходу. Вихід соку обумовлюється ушкодженням протоплазми клітин шкірки винограду та збільшенням її проникності. В дробарках це досягається лише шляхом механічного впливу, але під час цього процесу необхідно здійснювати таку руйнацію клітинної структури ягід, яка забезпечить необхідну по технологічним вимогам якість одержуваного суслу з оптимальним його виходом з 1 т винограду.

Для подрібнення винограду та відділення гребнів використовують валкову дробарку-гребневідділювач VEGA-25, яка має можливість переробити виноград у м'якому режимі, в якому не допускає сильного перетирання жиці ягід. Ця перевага дозволяє суслу не збагачуватися фенольними речовинами і суспензіями, а отриманому виноматеріалу мати низьку екстрактивність. Дробарка VEGA-25 являє собою універсальну машину, яка підходить для роботи з різними типами винограду.

Дробарка-гребневідділювач VEGA-25 складається з гребневідділювача, валкової дробарки, гвинтового м'язгонасосу і транспортуючого шнека. Усі вузли змонтовані на одній станині.

#### **3.4.1.3 Пресування м'язги**

Передроблену мезгу перекачують мезгонасосом, вмонтованим у дробарку – гребневідділювач напряму у пневматичній прес Velo-50 для подальшого пресування.

Прес оснащений боковою мембраною, яка є ідеальним рішенням для вилучення продуктів вищого гатунку при пресуванні як свіжозібраних сортів винограду, так і ферментованих віджимок. Повністю зроблений з нержавіючої сталі, з двійними боковими дверцятами для полегшення загрузки та розгрузки.

Програмне забезпечення дозволяє використовувати прес в автоматичному режимі з 12 програмами.

Прес має функцію циклу автоматичного пресування. Тривалість програми регулюється оператором. Є можливість виконання пресування у ручному режимі.

#### **3.4.1.4 Сульфітація та освітлення суслу**

Одержане сусло в залежності від стану винограду і температури перекачують насосом у ємність для освітлення, в котру під час перекачування вносять сірчистий ангідрид з розрахунку  $50 \text{ мг/дм}^3 \text{ SO}_2$ .

Освітлення проводять у відстійних емальованих резервуарах, які знаходяться у відстійному відділенні.

За необхідністю сусло піддається охолодженню шляхом перекачування через ультроохолоджувач ВУНО-90. Оптимальна температура освітлення суслу – не більш  $14^\circ\text{C}$ . Одразу після перекачування сусла у резервуари для поліпшення освітлення вносять бентоніт та, в деяких випадках, ферменти.

Бентоніт – це універсальний препарат для освітлення сусла та вина. Має адсорбуючу дію, та майже не впливає на органолептичні властивості.

#### **3.4.1.5 Відділення виноматеріалів від гущового осаду (переливка)**

Після випадіння осаду на дні резервуару сусло перекачують у іншу ємність (переливка) задля розділення гущової маси після освітлення сусла. Гущовий осад після освітлення збирається та і прямує до загальної маси освітленого сусла.

Головною ціллю переливки є переміщення виноматеріалів з однієї ємності в іншу з метою відокремлення їх від осадів, видалення надлишку  $\text{CO}_2$ , а також для миття, стерилізації та профілактичного огляду звільнених ємностей.

Для запобігання наявності поганого освітлення, муті та зважених частинок переливка проводиться тільки після осадження частинок і ущільнень її на дні ємності.

### **3.4.1.6 Бродіння**

Для бродіння використовуємо горизонтальні емальовані ємності у цехе бродіння. Оптимальна температура бродіння (14-18°C) підтримується способом охолодження за допомогою ультраохолоджувача ВУНО-90.

Процес бурного бродіння супроводжується виділенням великої кількості піни, тому ємності заповнюють на 85 % та у подальшому доповнюють.

Одразу після переливки сусла у ємність для бродіння задають розводку чистої культури дріжджів та дотримуються температури 18 °С до повного виброджування. Використовують сухі дріжджі VitiLevure з розрахунку в 2 г/дал.

### **3.4.1.7 Відділення виноматеріалів від дріжджового осаду та егалізація**

Після повного відброджування виноматеріали переливають з відділенням від дріжджових. Головною ціллю переливки є переміщення виноматеріалів з однієї ємності в іншу з метою відокремлення їх від осадів, видалення надлишку CO<sub>2</sub>, аерації, сульфитації, а також для миття, стерилізації та профілактичного огляду звільнених ємностей.

Перед переливкою виноматеріали піддають фізико-хімічним, мікробіологічним та органолептичними контролю, а потім вибирають спосіб переливки, встановлюють дозу сірчистого ангідриду.

Для запобігання наявності поганого освітлення, муті та зважених частинок переливка проводиться тільки після осадження частинок і ущільнень її на дні ємності.

Після проведення першої переливки у виноматеріалі ще продовжує проходити фізико-хімічні процеси в результаті яких утворюються нерозчинні речовини: фенольні з'єднання взаємодіють з білками, трансформуються молекули пектину, утворюються фосфати заліза і інші речовини різної природи і структури, що випадають в осад. Тому задля остаточного видалення осаду з виноматеріалу проводять декілька переливок.

Головною метою проведення егалізації є отримання однорідної за складом партії винопродукції, змішуючи виключно виноматеріали одного і того ж сорту, типу і року врожаю з метою отримання великої однорідної партії виноматеріалів.

Вирівнювання складу виноматеріалів проводять по якомусь одному показнику: кислотності, спиртуозності, забарвленням і ін. При правильному проведенні егалізації забезпечується отримання великих партій однорідних вин зі збереженням сталості їх складу і характерних якостей.

Після проведення егалізації виноматеріал добре освітлюється та остаточно відділяється від осаду. Дріжджові осадки фільтруються і спрямовуються на утилізацію.

#### **3.4.1.8 Обробка, зберігання та відвантаження виноматеріалів**

Доброджування і подальше зберігання білих столових сортових виноматеріалів проводиться в нержавіючих резервуарах (Л.1.п.15), а також в емальованих резервуарах, які розташовані у виносховищах.

Під час зберігання систематично (зазвичай 1 раз на тиждень) проводять доливання з метою виключення виникнення вільного повітряного простору над виноматеріалами, щоб оберегти їх від окислення і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах. Необхідність доливок викликається тим, що, незважаючи на те, що ємності щільно закриті, відбувається випаровування виноматеріалів, зване усиханням. Для доливання використовують той же виноматеріал, що і доливати. Виноматеріал, використовуваний для доливання, повинен бути здоровим, задовольняти технологічним вимогам і відповідати встановленим для нього кондиціям.

Після закінчення доброджування і задовільного освітлення виноматеріали піддаються відкритій переливці. Через 1-1,5 місяця після більш повного освітлення виноматеріали повторно піддають переливці, яку зазвичай поєднують з егалізацією.

При зберіганні виноматеріали, призначені для виробництва білих столових сортових вин, піддаються обробці з метою надання їм розливо-

стійкості і подальшої стабільності.

(При виборі виду обробки попередньо проводиться тест на схильність виноматеріалу до тих чи інших помутнінь, після чого відповідно призначається необхідна для даного випадку обробка).

Зазвичай проводять комплексне обклеювання бентонітом та білковими препаратами з подальшим освітленням та фільтрацією.

Таблиця 3.3 – Показники якості готового сухого білого вина  
згідно ДСТУ 48-06

Найменування показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0-14,0
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм <sup>3</sup>	3,0
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм <sup>3</sup>	4,0-8,0
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм <sup>3</sup> , не більше	1,2
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм <sup>3</sup>	
• загальної	200,0
• вільної	20,0

Таблиця 3.4 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорий, без зважених частинок
Колір	Від світло-солом'яного до світло-золотстого
Аромат	Відповідний сорту
Смак	Гармонійний, м'який, з приємною свіжістю

### **3.4.2 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для білих міцних вин (залишки від білих столових сухих вин)**

Після пресування останні пресові фракції від білих столових виноматеріалів не відстоюють і направляють на приготування міцних ординарних виноматеріалів за наступною схемою:

#### **3.4.2.1. Бродіння**

Бродіння здійснюється в емальованих резервуарах. Температура бродіння не повинна підвищуватися більше 26 ° С.

#### **3.4.2.2. Спиртування**

Згідно нормативної документації, в міцних виноматеріалах повинно бути спирту природного наброди не менше 4,2% об, тобто повинно збродити не менше 70 г / дм<sup>3</sup> цукрів. При досягненні необхідних кондицій сушло, що бродить спиртують спиртом-ректифікатом аналогічно п.3.2.6.6.

#### **3.4.2.3. Переливки, обробка та зберігання виноматеріалів**

Переливки, обробка та зберігання виноматеріалів аналогічна вищеописаній.

Готові білі кріплені міцні ординарні виноматеріали повинні мати наступний склад:

- об'ємна частка етилового спирту, % - 14-20;
- масова концентрація цукрів, г/дм<sup>3</sup> – 30-110;
- масова концентрація титрованих кислот, г/дм<sup>3</sup> – 3-7;
- масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм<sup>3</sup>, трохи більше – 1,2;
- масова концентрація діоксиду сірки – загальної, мг/дм<sup>3</sup>, трохи більше – 200;
- масова концентрація діоксиду сірки – вільної, мг/дм<sup>3</sup> – 20;
- масова концентрація наведеного екстракту, г/дм<sup>3</sup>, не менше – 14

Колір: від золотистого до темно-золотистого. Букет і смак повинні відповідати типу і не мати сторонніх запахів і присмаків.

### **3.4.3 Технологічна схема виробництва виноматеріалу для червоного столового сортового вина**

#### **3.4.3.1 Збирання, сортування і транспортування винограду; приймання на переробку**

Збирання, сортування та транспортування проводять аналогічно процесу, описаному в пункті 3.2.1.1 з поправкою на кондиції зібраного винограду.

Для вироблення виноматеріалу для столового сухого червоного вина використовують сорти винограду Одеський Чорний, Каберне Совіньон та Мерло. Технічною зрілістю винограду для його подальшого збору вважається зміст цукру не менше 170 г/дм<sup>3</sup>; оптимально – 200-220 г/дм<sup>3</sup>. Масова концентрація титрованих кислот 6-8 г/дм<sup>3</sup>; фарбувальних речовин не менше 600 мг/дм<sup>3</sup> при загальному вмісті антоціанів 2 г/дм<sup>3</sup>.

#### **3.4.3.2 Подрібнення винограду з відділенням гребнів**

Операцію подрібнення також виконують на валкової дробаркці Pega-25, яка має можливість переробити виноград у м'якому режимі.

Проектом передбачено під час дроблення винограду виноград в бункері дробарки вносити пектолітичний ферментний препарат Viasim Extract Premium з розрахунку в 0,3 г/дал. Це дасть можливість отримувати більш типові, повні та насичені червоні вина з добре вираженим тілом та виразним букетом.

#### **3.4.3.3 Бродіння**

Мезгу сульфітують та перекачують у трьох в вертикальних та одному горизонтальному вініфікаторах для бродіння, які розташовані у цеху червоних вин.

Вертикальний вініфікатор являє собою вертикальну циліндричну ємність з нержавіючої сталі, місткістю 20 м<sup>3</sup> з конічним днищем. Він забезпечений мішалкою, зрошувальним пристроєм, внутрішнім відціджують циліндром, сорочкою для нагрівання (охолодження) мезги, люками і запірною арматурою, а також шиберной системою видалення стекла мезги.

Для контролю за температурою встановлені два термометра. Завантаження мезги здійснюється через верхній люк. Для рівномірного перемішування мезги і сусла для кращої екстракції фенольних і фарбувальних речовин 1 - 4 рази на день проводиться перемішування мезги мішалкою, а також перекачування сусла з нижньої частини резервуара у верхню і розбризкування його на шапку з допомогою зрошувального пристрою. Вичавки після відбору сусла віддаляється за допомогою шиберной заслінки.

У процесі бродіння систематично 3-4 разів на добу здійснюють ремонт. Також регулюють температуру бродіння, яка повинна бути в межах 26-30°C.

Перевага бродіння у вініфікаторах полягає у повній автоматизації та меншій трудомісткості даного процесу, більш рівномірному розподілі температури у всьому обсязі маси, кращих санітарно-гігієнічних умовах виробництва.

#### **3.4.3.4 Відділення виноматеріалу, що бродить від мезги**

При досягненні суслем необхідного забарвлення і екстрактивності (зазвичай після 3-4-х днів бурхливого бродіння, у вініфікаторах відбувається спуск виноматеріалу-самопливу, а мезга перекачується в прес для відтискання.

#### **3.4.3.5 Пресування**

Пресування червоної мезги здійснюється на шнекових пресах ВПО-20, які розташовані в цеху переробки.

Для виробництва виноматеріалів столового сухого червоного вина використовують виноматеріал-самоплив та виноматеріал пресових фракцій в кількості 60 дал з 1 т винограду, які об'єднують після пресування та залишаються для доброджування. На кінці бродіння не повинно залишатися більше 3 г/дм<sup>3</sup> остаточного цукру.

**3.4.3.6 Відділення виноматеріалів від дріжджового осаду та егалізація**

Зберігання, відвантаження, транспортування проводять аналогічно процесу, описаному в пункті 3.2.1.7 з поправкою на фізико-хімічні та органолептичні властивості.

### 3.4.3.7 Обробка, зберігання та відвантаження вина

Обробка, зберігання та відвантаження вина проводять аналогічно процесу, описаному в пункті 3.4.1.8.

Таблиця 3.5 – Показники якості столового сухого червоного вина згідно ДСТУ 48-06

Найменування показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	9,0-14,0
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм <sup>3</sup>	3,0
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм <sup>3</sup>	4,0-8,0
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм <sup>3</sup> , не більше	1,5
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм <sup>3</sup>	
• загальної	200,0
• вільної	20,0

Таблиця 3.6 - Органолептичні показники

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

### **3.4.4 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для червоних столових купажних вин (залишки від усіх червоних столових).**

Останні пресові фракції у кількості 15 дал/т від виробництва виноматеріалів для червоних столових сортових спрямуються на окреме доброджування, освітлення, обробку та зберігання аналогічно описаному вище.

### **3.4.5 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для білого десертного вина токайського типу**

#### **3.4.5.1 Збирання, сортування і транспортування винограду; приймання на переробку**

Для вироблення виноматеріалу для **білого десертного вина токайського типу** використовують мускатні сорти винограду (Мускат Одеський, Іршаї Олівер) пізнього збору.

Важливою технологічною особливістю є те, що в умовах глобального потепління формуються хороші кліматичні умови для зменшування винограду на куші, що дуже важливо в технології вина даного типу.

У разі потреби можливе часткове підв'ялення винограду в сушильних камерах.

#### **3.4.5.2 Подрібнення та гребневідділення винограду**

Операцію подрібнення виконують на валкової дробарці Vega-25.

#### **3.4.5.3 Мацерація мезги**

Мезгу сульфітують ( $50 \text{ мг/дм}^3 \text{ SO}_2$ ) та перекачують в ротаційний горизонтальний вініфікатор VRO-500, встановлення якого передбачено для отримання білих десертних виноматеріалів біля цеху переробки під навісом.

Вноситься читсая культура бродіння і починається повільне бродіння.

Температуру та хід бродіння систематично регулюють, яка повинна бути в межах 20-25°C.

#### **3.4.5.4 Спиртування мезги**

При досягненні необхідних кондицій по масовій концентрації цукрів та об'ємної частки етилового спирту (визначається розрахунковим шляхом у

розділі "Розрахунок продуктів" мезгу спиртують спиртів ректифікатом таким чином, щоб у готовому вині забезпечити необхідні кондиції.

#### **3.4.5.5 Настій спиртованої мезги**

Заспиртована мезга добре перемішується та залишається в вініфікаторі на мацерацію протягом 1 тижня.

#### **3.4.5.6 Відділення виноматеріалу від мезги**

У вініфікаторах відбувається спуск виноматеріалу-самопливу, а мезга перекачується в прес для відтискання.

#### **3.4.5.7 Пресування**

Пресування мезги здійснюється на пневматичному пресі, який також розташований біля цеху переробки.

Для виробництва виноматеріалів для токайських вин використовують виноматеріал-самоплив та виноматеріал пресових фракцій в кількості до 70 дал з 1 т винограду, які об'єднують після пресування та залишаються для освітлення.

#### **3.4.5.8 Зберігання, обробка та відвантаження**

Зберігання, обробка та відвантаження здійснюються аналогічно процесу, описаному в пункті 3.4.1.7 з поправкою на фізико-хімічні та органолептичні властивості.

Таблиця 3.7 – Показники якості лікерних виноматеріалів для вин токайського типу (згідно ДСТУ 46-08)

<b>Найменування показника</b>	<b>Значення</b>
Об'ємна частка етилового спирту, %	12 - 16
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм <sup>3</sup>	210-300
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм <sup>3</sup>	3 - 7
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм <sup>3</sup> , не більше	1,3
Масова концентрація приведенного екстракту, не менше, г/дм <sup>3</sup>	16

Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм <sup>3</sup>	200,0
• загальної	20,0
• вільної	

Таблиця 3.8 - Органолептичні показники виноматеріалів для вин токайського типу

<b>Назва показника</b>	<b>Характеристика</b>
Прозорість	Прозорий
Колір	Від золотистого до янтарного
Аромат	Яскравий, відповідно типу вина
Смак	Повний, насичений

### 3.5. Розрахунок продуктів

#### 3.5.1. Розрахунок продуктів до 1 січня

Розрахунок продуктів до 1 січня здійснено у програмі Excel

Таблиця 3.9. Умовні позначення та одиниці вимірювання вхідних даних

Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
a <sub>1</sub>	%	Вихід гребнів
a <sub>2</sub>	%	Втрати винограду при дробленні
a <sub>3</sub>	%	Втрати при сусло-відділені
a <sub>4</sub>	дал	Об'єм сусла самопливу
a <sub>5</sub>	відн. од.	Густина неосвітленого сусла, поправки на присутність суспензій
a <sub>6</sub>	дал	Загальний вихід сула
a <sub>7</sub>	%	Цукровість винограду
a <sub>21</sub>	%	Середній об'єм соку в меззі ( білої - 89,5; червоної - 89,0)
a <sub>8</sub>	відн. од.	Густина освітленого сусла ( без урахування поправки нв суспензії)
a <sub>9</sub>	%	Об'єм рідкої гуші
a <sub>10</sub>	%	Опади після центрифугування
a <sub>11</sub>	°С	Температура бродіння
a <sub>12</sub>	л	Об'єм водно-спиртової рідини захоплюємою 1 кг вуглекислого газу
a <sub>13</sub>	л	Об'єм етилового спирту, захоплюемого 1 кг вуглекислого газу
a <sub>14</sub>	%	Втрати у разі контракції при бродінні
a <sub>15</sub>	%	Втрати при бродінні сусла та догляді за виноматеріалами
a <sub>16</sub>	%	Відходи при бродінні сусла та догляді за виноматеріалами
a <sub>17</sub>	%	Втрати при егалізації сухих виноматеріалів
a <sub>18</sub>	%	Втрати при зберіганні сухого виноматеріалу протягом року
a <sub>19</sub>	безрозмірн.	Число місяців зберігання сухого виноматеріалу на підприємстві
a <sub>20</sub>	%	Втрати при відправці сухого виноматеріалу
a <sub>22</sub>	% об.	Кінцева спиртуозність виноматеріалу
a <sub>23</sub>	%	Кінцева цукровість виноматеріалу

a24	% об.	Зміст спирту в спирті-ректифікаті
a25	% об.	Поправка спиртуозності, пов'язана із за контракції
a26	%	Втрати в разі операції спиртування
a27	%	Втрати при перекачуванні в мірник відцентрованим насосом
a28	%	втрати при зливі спирту змірника самопливом
a29	%	Втрати у разі контракції при спиртуванні
a30	відн. од.	густина спирту-ректифікату певної міцності
a31	%	втрати при підброджуванні сусла та доглядом за міцним виноматеріалом
a32	%	відходи при підброджуванні сусла та доглядом за міцним виноматеріалом
a33	%	Втрати при егалізації міцних виноматеріалів
a34	%	втрати при зберіганні міцного виноматеріалу протягом року
a35	безрозмірн.	число місяців зберігання міцного виноматеріалу на підприємстві
a36	%	втрати при відправці міцного виноматеріалу
к	безрозмірн.	коефіцієнт розподілу пресового сусла між виноматеріалами
a37	дал.	об'єм сусла пресових фракцій

Таблиця 3.10 – Умовні позначення та одиниці вимірювання невідомих величин

Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
x1	кг	Маса мезги, що надходить на відділення сусла-самопливу
x2	кг	Маса гребнів
x3	кг	Втрати винограду при дробленні
x4	кг	Втрати при сусло-відділенні
x5	кг	Маса мезги, що надходить на прес
x6	дал	Об'єм сусла відділяемого на пресі
x7	кг	Маса вичавок
x8	%	Цукровість вичавок
x9	дал	Об'єм сусла, освітленого відстоюванням
x10	дал	Об'єм рідкої суислової гущі після відстоювання
x11	дал	Спільний об'єм освітленого сусла (відстоюванням або сепаруванням)

X12	кг	Спільна маса освітленого сусла
X13	дал	Об'єм сусла освітленого сепаруванням
X14	дал	об'єм осаду після освітлення
X15	кг	маса вуглекислого газу, утвореного при зброджуванні усїєї кількості цукру
X16	% об.	спиртуозність молодог виноматеріалу
X17	% об.	середня концентрація спирту в сусла за весь період бродіння
X18	л	об'єм водно-спиртових парів, захоплюємих вглекислим газом при повному бродінні
X19	л	об'єм етилового спирту, захоплюємого вуглекислим газом при повному бродінні
X20	% об.	спиртуозність випареної водно-спиртової рідини
X21	відн. од.	густино водно-спиртової суміші міцністю X <sub>20</sub>
X22	% об.	зменшення концентрації спирту при бродінні (від випарення)
X23	% об.	спиртуозність виноматеріалу з урахуванням поправки на випарення
X24	дал	зменшення об'єму сусла внаслідок бродіння
X25	% об.	уточнені кондиції по спирту
X26	відн. од.	уточнені кондиції густині
X27	дал	об'єм молодого сухого виноматеріалу к 1-му січня
X28	дал	відходи дріжджів та осадів
X29	дал	втрати
X30	дал	на враховані раніше втрати
X31	дал	об'єм егалізованих сухих виноматеріалів
X32	дал	втрати при егалізації
X33	дал	втрати при зберіганні (усушка)
X34	дал	об'єм сухих виноматеріалів за урахуванням втрат при усушці
X35	дал	об'єм відправлених сухих виноматеріалів
X36	дал	втрати при відправці
X37	%	зміст цукру при бродячому суслі, при якому проводиться спртування - у
X38	кг	маса вуглекислого газу, утвореного при підброджуванні
X39	% об.	спртуозність бродячого сусла у момент спртування
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 вглекислим 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 підброжування
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 перекачувані 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 сортових виноматеріалів							
Ільченко Н.Р.							
Кафедра технології вина і енології							
Назва вина: білі столові сухі виноматеріали							
Вихідні данні:							
Номер технологічної схеми: 1							
Ознака коефіцієнта пресового сусла:				P= 2			
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:							
v1=	400	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=	381600,0000				
x2=	40,0000	xv2=	16000,0000				
x3=	6,0000	xv3=	2400,0000				
x4=	5,0000	xv4=	2000,0000				
x5=	407,0000	xv5=	162800,0000				
x6=	25,0000	xv6=	10000,0000				
x7=	136,0000	xv7=	54400,0000				
x8=	4,8878						
x9=	54,0000	xv9=	21600,0000				
x10=	6,0000	xv10=	2400,0000				
x11=	58,5000	xv11=	23400,0000				
x12=	632,9700	xv12=	253188,0000				
x13=	4,5000	xv13=	1800,0000				
x14=	1,5000	xv14=	600,0000				
x15=	54,3524	xv15=	21740,9400				
x16=	11,4000						
x17=	5,7000						
x18=	0,7881	xv18=	315,2436				
x19=	0,2228	xv19=	89,1379				
x20=	28,2759						
x22=	0,0274						
x23=	11,3726						
x24=	0,3992	xv24=	159,6720				
x25=	11,4509						
x26=	0,9959						
x27=	54,9900	xv27=	21996,0000				
x28=	1,4625	xv28=	585,0000				
x29=	2,0475	xv29=	819,0000				
x30=	1,5695	xv30=	627,8036				
x31=	54,9185	xv31=	21967,4052				
x32=	0,0715	xv32=	28,5948				
x33=	0,1008	xv33=	40,3260				
x34=	54,8177	xv34=	21927,0792				
x35=	54,7541	xv35=	21901,6438				
x36=	0,0636	xv36=	25,4354				

Розрахунок продуктів виробництва червоних сортових виноматеріалів							
Ільченко Н.Р.							
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу							
Назва вина: червоні сухі виноматеріали							
Вихідні данні:							
Номер технологічної схеми: 1							
Ознака коефіцієнта пресового сусла:				P= 2			
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:							
v1= 825	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= 787050,0000					
x2= 40,0000		xv2= 33000,0000					
x3= 6,0000		xv3= 4950,0000					
x4= 5,0000		xv4= 4125,0000					
x5= 405,5000		xv5= 334537,5000					
x6= 25,0000		xv6= 20625,0000					
x7= 133,7500		xv7= 110343,7500					
x8= 4,2531							
x9= 60,0000		xv9= 49500,0000					
x10= 0,0000		xv10= 0,0000					
x11= 60,0000		xv11= 49500,0000					
x12= 651,0000		xv12= 537075,0000					
x13= 0,0000		xv13= 0,0000					
x14= 0,0000		xv14= 0,0000					
x15= 58,6800		xv15= 48411,0000					
x16= 12,0000							
x17= 6,0000							
x18= 0,8509		xv18= 701,9595					
x19= 0,2406		xv19= 198,4851					
x20= 28,2759							
x22= 0,0267							
x23= 11,9733							
x24= 0,4310		xv24= 355,6080					
x25= 12,0601							
x26= 0,9943							
x27= 56,4000		xv27= 46530,0000					
x28= 1,5000		xv28= 1237,5000					
x29= 2,1000		xv29= 1732,5000					
x30= 1,5839		xv30= 1306,6961					
x31= 56,3267		xv31= 46469,5110					
x32= 0,0733		xv32= 60,4890					
x33= 0,1034		xv33= 85,3050					
x34= 56,2233		xv34= 46384,2060					
x35= 56,1581		xv35= 46330,4003					
x36= 0,0652		xv36= 53,8057					

**Розрахунок продуктів виробництва білих десертних ординарних виноматеріалів токайського типу**

Ільченко Н.Р.

Кафедра технології вина та сенсорного аналізу

Назва вина: біле десертне (лікерне) вино токайського типу

Вихідні данні:

Номер технологічної схеми: 3

Ознака коефіцієнта пресового сусла: P= 2

Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:

v1= 120	v2= 0	v3= 0					
a1= 4,0000	a2= 0,6000	a3= 0,500	a4= 50,0000	a5= 1,0950	a6= 75,0000	a7= <b>34,0000</b>	
a8= <b>1,1380</b>	a9= 0,0000	a10= 0,000	a11= 25,0000	a12= 0,0000	a13= 0,0000	a14= 0,0000	
a15= 0,0000	a16= 0,0000	a17= 0,000	a18= 0,0000	a19= 0,0000	a20= 0,0000	a21= 89,0000	
a22= <b>14,0000</b>	a23= <b>24,0000</b>	a24= 96,200	a25= 0,1400	a26= 1,5000	a27= 0,0400	a28= 0,0400	
a29= 0,0800	a30= 0,80665	a31= <b>1,500</b>	a32= <b>1,0000</b>	a33= 0,1300	a34= 0,5500	a35= 8,0000	
a36= 0,1160	a37= 25,0000						

Результати розрахунку

x1= 954,0000	xv1= 114480,000	x56= 1,0416	
x2= 40,0000	xv2= 4800,000	x57= <b>65,4141</b>	xv57= 7849,6887
x3= 6,0000	xv3= 720,000	x58= <b>0,6709</b>	xv58= 80,5096
x4= 5,0000	xv4= 600,000	x59= <b>1,0064</b>	xv59= 120,7644
x5= 401,5000	xv5= 48180,000	x60= 0,4765	xv60= 57,1831
x6= 25,0000	xv6= 3000,000	x61= 65,3290	xv61= 7839,4841
x7= 127,7500	xv7= 15330,000	x62= 0,0850	xv62= 10,2046
x8= -2,0791		x63= 0,1199	xv63= 14,3911
x9= 60,0000	xv9= 7200,000	x64= 65,2091	xv64= 7825,0930
x10= 0,0000	xv10= 0,000	x65= 65,1335	xv65= 7816,0159
x11= 60,0000	xv11= 7200,000	x66= 0,0756	xv66= 9,0771
x12= 682,8000	xv12= 81936,000		
x13= 0,0000	xv13= 0,000		
x14= 0,0000	xv14= 0,000		
x37= 26,8822			
x38= 20,8835	xv38= 2506,018		
x39= 4,1283			
x40= 2,0641			
x41= 0,0000	xv41= 0,000		
x42= 0,0000	xv42= 0,000		
x43= 0,0000			
x44= 4,1283			
x45= 0,0000	xv45= 0,000		
x46= 26,8822			
x47= 4,1283			
x48= <b>7,0914</b>	xv48= 850,963		
x49= <b>7,1993</b>	xv49= 863,922		
x50= 0,1080	xv50= 12,959		
x51= 7,2051	xv51= 864,613		
x52= 0,0058	xv52= 0,692		
x53= 0,5298	xv53= 63,581		
x54= 24,2322			
x55= 13,9703			

### 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 3.11 – Зведена таблиця розрахунків продуктів до 1 січня

Найменування матеріалів	Перероблено винограду в тоннах	Мезга в тоннах		Сусло не освітлене, дал		
		3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	Цукор г/дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1. Білі столові сортові виноматеріали	400	0,954	381,6	60	24000	190
2. Червоні столові сортові виноматеріали	280	0,954	267,12	60	16800	200
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	120	0,954	114,48	60	7200	225
<b>Разом</b>	800		763,2		48000	

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Сушло 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. Білі столові сортові виноматеріали	58,5	2340 0	6	2400	1,5	600	0,06 3	25,2
2. Червоні столові сортові виноматеріали	-	0	-	0	-	0	0,06 7	18,76
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	-	0	-	0	-	0	0,02 1	2,52
Разом		2340 0		2400		600		46,48

Продовження таблиці 3.11

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/100см2	Спирт в %	На 1 т.	У сезон	Спирт в %
1	17	18	19	20	21	22	23
1.Білі столові сортові виноматеріали	0	0	0	0	0	0	0
2.Червоні столові сортові виноматеріали	0	0	0	0	0	0	0
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	60	7200	0	0	7,1993	863,916	0
Разом		7200				863,916	

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Спирт ректифікат для спиртування в дал		Гребені в тоннах		Вичавки в тоннах		
	3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	Цукор в %
1	24	25	26	27	28	29	30
1. Білі столові сортові виноматеріали	0	0	0,04	16	0,136	54,4	4,89
2. Червоні столові сортові виноматеріали	0	0	0,04	11,2	0,133	37,24	4,2
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	7,0914	850,968	0,04	4,8	0,127	15,24	3,9
Разом		850,968		32		106,88	

Продовження таблиці 3.11

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. Білі столові сортові виноматеріали	1,4625	585	0,011	4,4	2,0475	819
2. Червоні столові сортові виноматеріали	1,5000	420	0,011	3,08	2,100	588
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	0,6709	80,508	0,011	1,32	1,0064	120,768
Разом		1085,508		8,8		1527,768

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Виноматеріали на 1 січня в дал.			
	3 1 т.	У сезон	Цукор г/100см <sup>2</sup>	Спирт в %
1	37	38	39	40
1. Білі столові сортові виноматеріали	54,99	21996	-	11,4
2. Червоні столові сортові виноматеріали	56,4000	15792	-	12,0
3. Виноматеріали для білих лікерних вин токайського типу	65,4141	7849,692	24,2	14,0
Разом		45637,69		

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

#### Розрахунок продуктів приготування десертних (лікерних) виноматеріалів токайського типу

На 01.01. вироблено 7849,69 дал.

Втрати від усихання при зберіганні складають:

$$\frac{7849,69 * 0,55 * 8}{2 * 100 * 12} = 14,39 \text{ дал}$$

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

$$\frac{7849,69 * (100 - 0,13)}{100} = 7839,49 \text{ дал}$$

Втрати при егалізації складають:

$$7849,69 - 7839,49 = 10,20 \text{ дал}$$

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 резервуари для зберігання – 0,07%,

відходи – 0,4%

$$\frac{7839,49 * (100 - 1,09)}{100} = 7754,04 \text{ дал,}$$

Втрати і відходи складають:

$$7839,49 - 7754,04 = 85,45 \text{ дал}$$

з них відходи складають

$$\frac{85,45 * 0,4}{100} = 54,09 \text{ дал,}$$

$$\text{Відходи: } 85,45 - 54,09 = 31,36 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з врахуванням втрат при усиханні

7754,04 – 14,39 = 7739,65 дал

Втрати при відправці складають, дал:

$$\frac{7739,65 * 0,116}{100} = 8,98 \text{ дал,}$$

Кількість виноматеріалів на відвантаження:

$$7739,65 - 8,98 = 77320,67$$

Розрахунок продуктів після першого січня приготування виноматеріалів для білих та червоних столових виноматеріалів здійснюється аналогічно описаного вище. Відповідні результати розрахунків після 1 січня зведені до таблиці 3.12.

<b>Таблиця 3.12. Зведена таблиця розрахунку продуктів після 1 січня</b>				
Найменування виноматеріалів	На 01.01	Втрати від усушці, дал	Егалізація, дал	
	вироблено, дал		втрати	кількість виноматеріалів
1. Білі столові сортові в/м	21996	40,326	28,5948	21967,41
2. Червоні столові сортові в/м	15792	28,952	20,5296	15771,47
3. Білі десертні (токайські) в/м	7849,692	14,391102	10,2046	7839,487
<b>РАЗОМ:</b>	<b>45637,692</b>	<b>83,669102</b>	<b>59,329</b>	<b>45578,36</b>
продовження таблиці 3.12				
Найменування виноматеріалів	Обробка (оклейка с фільтрацією, обробка холодом), дал			
	втрати та відходи	втрати	відходи	кількість виноматеріалів
1. Білі столові сортові в/м	239,4447167	151,575096	87,86962	21727,96
2. Червоні столові сортові в/м	171,9090274	108,823146	63,08588	15599,56
3. Білі десертні (токайські) в/м	85,45041266	54,0924631	31,35795	7754,037
<b>РАЗОМ:</b>	<b>496,8041567</b>	<b>235,328285</b>	<b>182,3135</b>	<b>45081,56</b>
продовження таблиці 3.12				
Найменування виноматеріалів	Кількість в/м с учетом втрат при усушці, дал	Відгрузка виноматеріалів дал		
		втрати	кількість в/м	
1. Білі столові сортові в/м	21687,63448	25,157656	21662,48	
2. Червоні столові сортові в/м	15570,60937	18,0619069	15552,55	
3. Білі десертні (токайські) в/м	7739,645886	8,97798923	7730,668	
<b>РАЗОМ:</b>	<b>44997,88974</b>	<b>52,1975521</b>	<b>44945,69</b>	

### 3.6. Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Таблиця 3.13 Технологічне обладнання

№ по з	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 <sup>3</sup> - 6,0 Частота обертання шнека, хв <sup>-1</sup> - 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, м <sup>3</sup> / год - 28 Повний напір, МПа - 0,45 Діаметр циліндра, мм - 165	3	3

		Хід поршня, мм - 160 Потужність приводу, кВт - 4,5 Габарити, мм: 2660×800×1450 Маса, кг - 580		
7	Стікач ВСН-20	Продуктивність, т / год – 20 Частота обертання шнека, хв <sup>-1</sup> – 2,56 Крок шнека, мм – 220 Діаметр шнека, мм – 536 Потужність приводу, кВт – 2,2 Габарити, мм: 3800×1400×2100 Маса, кг - 1170	2	2
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	Збірник для суслу	-	2	2
10	Сульфито- дозуюча установка ВСАУ	Витрата газоподібного SO <sub>2</sub> , г/ч 250-7500 Діапазон дозувань, мг/дм <sup>3</sup> – 25...250 Похибка дозування, % - ±10 Робочий тиск SO <sub>2</sub> , 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 відділ енні

				броді ння
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: Ширина - 237, висота - 65 Крок скребка, мм - 495,6 Потужність приводу, кВт - 0,75	1	1
16	Бентонітомешалк а ХЗМ-300	Продуктивність, т/добу - 50 Габарити, мм: 2500 х 1200 х 960 Потужність приводу, кВт - 2,2	1	1
17	Резервуари монолітний залізобетонний 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 з мешалкою	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	Місткість – 50 дал Споживання пару – 23 кг/ч	2	2

	СЭрн 6,3-3-30	Габаритні розміри, мм 2200x1910 Потужність, кВт – 6		
22	Ультроохолоджувач ВУНО-90	Потужність, дал/ч –2500 Поверхность теплообмена, м2 –24,8 Хладоноситель – рассол Габарити, мм: 4050x950x1980 Маса, кг – 1865	1	1
23	Резервуари нержавіючі	Місткість, дал - 5000 Робочий тиск, МПа - 0,05 Габаритні розміри 3130x2420x6200 мм	4	4
24	Вініфікатор ротаційний для токайських виноматеріалів	Марка – VRO-450 Об'єм кошику – 4500 дал Габаритний розмір, мм: Ширина 3050 Довжина 9015	-	3
25	Фільтр-прес Т1 ФПО-6	Продуктивність, м <sup>3</sup> / год - 6,0 Площа фільтрування, м <sup>2</sup> - 20 Робочий тиск, МПа - 0,25 Потужність приводу насоса, кВт - 5,5 Габарити, мм: 2750×907×1230 Маса, кг – 1200	1	1
26	Резервуар нержавіючий	Ємність , дал - 2000	16	16
Л.1 п.1 9	Вініфікатор вертикальний ТМ INOX UNI-20	Об'єм, дал – 2000 Габаритні розміри, мм – 2546x6500 Маса, кг - 2960	3	3
Л.1 п.15	Резервуар для зберігання СЭн 25-32-30 горизонтальний	Вид покриття внутрешньої поверхності - емаль Місткість, м <sup>3</sup> - 25 Рабочее давление, МПа - 0,7 Габаритні розміри, мм 2770x2420x6080 Маса, кг – 4336	2	2

Л.1 .п. 15	Ратационный вакуумный фильтр VELO модель FRP-6	Номинальная площадь фильтрации, м <sup>2</sup> – 6 Диаметр барабана, мм – 1340 Длина барабана, мм – 1500 Потужність, кВт – 8,05 Габарити, мм: 2160-2700- 2060	4	4
Л.1 .п. 15	Резервуари СЭрн 16-32-30	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, дал - 1600 Робочий тиск, мПа - 0,15 Габаритні розміри 3980x2420x2770 мм Маса, кг - 3590	4	4
Л.1 .п. 15	Резервуари емальовані для зберігання виноматеріалів СЭн 20-31-30	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, дал - 2000 Робочий тиск, мПа - 0,05 Габаритні розміри 3130x2420x6200 мм Маса, кг - 7676	6	6
Л.1 .п. 12	Термозброджувач стальний емальований	Місткість, м <sup>3</sup> - 16 Умовний тиск, мПа: в корпусі - налив; в сорочці: 0,07 Площа поверхні теплообміну, м <sup>2</sup> – 28,8 Потужність ел-двигуна, кВт - 11 Довжина, мм 2785; Висота, мм 6390; Маса, кг – 7885.	1	1
Л.1 .п. 12	Егалізатор	Місткість, дал - 10000 Габаритні розміри, мм -5000x6000	1	1
Л.1 .п. 12	Мірник Г4-ВИЦ- 1000	Номінальна місткість, м <sup>3</sup> Межа виміру, дал - 1000 Габарити, мм: 3740×2020×2890 Маса, кг - 1834	1	1

Л.1 п. 12	Мірник Г4-ВИЦ-250	Номінальна місткість, м <sup>3</sup> Межа виміру, дал -250 Габарити, мм: 3740×2020×2890 Маса, кг - 1834	1	1
Л.1 п. 12	Мірник ВМА-75	Межа виміру, дал -75 Габарити, мм: 967×850×2830 Маса, кг - 358	1	1
Л.1 п. 6	Спіртодозатор СПД-1500М	Продуктивність, м <sup>3</sup> / год – 15...20 Похибка дозування,% - 2 Габаритні розміри, мм 960×820×1140 Маса, кг - 146	1	1
Л.1 п. 15	Сбірник для спирту СЭн 10-31-ВО-01	Вид покриття внутрішньої поверхні - емаль Місткість, м <sup>3</sup> - 10 Робочий тиск, мПа - 0,05 Внутрішній діаметр, мм – 2000 Висота, мм – 3780 Маса, кг - 2570	3	3
Л.1 п. 22	Сушильна камера для ув'ялювання винограду	Висота, мм – 3200 Довжина, мм – 20000 Ширина, мм – 14500	-	1

### 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 м<sup>2</sup>, площа забудови 8150 м<sup>2</sup>, що становить 30% відсотків, площа озеленення 4050 м<sup>2</sup> (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 винзавод). 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 самопливні 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

### Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Виноробне виробництво, як і будь-яка інша галузь, може мати певні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Нижче наведено деякі з них, а також методи зниження ризиків:

#### *Хімічні речовини:*

Ризик: Використання пестицидів, гербіцидів, добрив та інших хімічних речовин може становити небезпеку для працівників.

Зниження ризику: Забезпечуйте навчання з безпечного поводження з хімікатами, надайте засоби індивідуального захисту (рукавиці, маски, захисні окуляри).

#### *Механічні ризики:*

Ризик: Використання сільськогосподарського обладнання, наприклад тракторів та механічних засобів для збирання врожаю, може призвести до травм.

Зниження ризику: Навчайте співробітників правилам безпеки під час роботи з механічним обладнанням, забезпечуйте регулярну технічну перевірку та обслуговування.

#### *Фізичні фактори:*

Ризик: Вплив на організм високих або низьких температур, вологості та тривале перебування на сонці.

Зниження ризику: Надайте працівникам відповідний одяг та засоби захисту від впливу погоди, передбачайте перерви для відпочинку та відновлення.

#### *Шум:*

Ризик: Використання механізованого обладнання може створювати високий рівень шуму, що може спричинити слух працівників.

Зниження ризику: Надайте захист від шуму (навушники, беруші), організуйте періодичні медичні огляди для контролю стану слуху.

#### *Ергономічні фактори:*

Ризик: Довгострокові навантаження на певні групи м'язів, незручні робочі пози.

Зниження ризику: Організуйте робочі місця так, щоб знизити фізичне навантаження, надайте ергономічні меблі та обладнання, проводіть тренінги з правильних робочих поз.

*Біологічні фактори:*

Ризик: Робота з рослинами та ґрунтом може становити небезпеку у вигляді інфекцій та алергічних реакцій.

Зниження ризику: Надайте засоби захисту від інфекцій (рукавиці, маски), проводьте навчання за правилами гігієнічного поводження з рослинами.

Забезпечуючи навчання співробітників, надаючи засоби індивідуального захисту, регулярно проводячи перевірки обладнання та умов праці, ви можете суттєво знизити ризики на виноробному підприємстві. Крім того, дотримання нормативів та стандартів безпеки також відіграє важливу роль у мінімізації небезпек.

**Мери протипожежної безпеки**

Протипожежна безпека на винзаводі - важливий аспект забезпечення безпеки працівників, збереження майна та запобігання пожежам. Нижче наведено основні заходи протипожежної безпеки, які можна застосовувати на винзаводі:

*Навчання персоналу:*

Регулярні тренування: Навчіть співробітників правилам пожежної безпеки, включаючи евакуацію, використання першої допомоги та пожежогасіння.

Інструктаж: Проводьте інструктаж нових співробітників про протипожежні заходи та процедури евакуації.

*Системи оповіщення та гасіння:*

Пожежна сигналізація: Встановіть автоматичну пожежну сигналізацію для раннього виявлення пожежі.

Системи гасіння: Розгляньте встановлення систем пожежогасіння, таких як системи автоматичного поливу, пінні системи, газові системи гасіння.

*Протипожежне обладнання:*

Вогнегасники: Розмістіть вогнегасники відповідно до вимог нормативів. Навчіть співробітників їх використання.

Гідранти: Встановіть гідранти для забезпечення доступу до води у разі пожежі.

Системи димовидалення: Забезпечте системи димовидалення для запобігання утворенню задимлення у разі пожежі.

*Електробезпека:*

Регулярні перевірки електрообладнання: Проводьте регулярні перевірки електрообладнання та інфраструктури.

Уникайте перевантажень: Не допускайте навантаження електричних ланцюгів, стежте за правильністю підключення електроприладів.

*Зберігання та обробка матеріалів:*

Спеціальні приміщення: Зберігайте легкозаймисті та горючі матеріали у спеціальних приміщеннях з відповідною вентиляцією.

Утилізація відходів: Регулярно утилізуйте відходи, особливо ті, які можуть становити небезпеку займання.

*Евакуаційні заходи:*

План евакуації: Розробте та регулярно оновлюйте план евакуації, ознайомте співробітників із процедурами під час пожежі.

Тренування евакуації: Проводьте регулярні тренування з евакуації, щоб персонал був готовий до швидкого та безпечного покидання будівлі.

*Контроль за електричним обладнанням:*

Тепловізійні інспекції: Проводьте тепловізійні інспекції електроустаткування для виявлення потенційних проблем.

Регулярна перевірка кабельних систем: Перевіряйте кабельні системи на наявність пошкоджень та перегріву.

Забезпечуючи суворе дотримання протипожежних заходів, вин завод зможе мінімізувати ризики виникнення пожеж та забезпечити безпеку своїх працівників та майна.

## Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки

### 5.1 Розрахунок інвестиційних вкладень

Потрібний об'єм інвестиційних вкладень визначається по формулі:

$$ІВ = З + ТР + МО + ІС + Д_о + Д + Л + ОС$$

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

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

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

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

Д<sub>о</sub> - залишкова вартість устаткування, що демонтується ;

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

Л - ліквідаційна вартість устаткування

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

$$ІВ = 2800 + 2800 * 0,05 + 2800 * 0,10 + 2800 * 0,10 + 0 + 0 + 0 + 7178,5 * 0,80 = 9242,8$$

тис. грн.

Таблиця 5.1 Кошторис витрат на устаткування

Найменування устаткування	Кількість одиниць устаткування	Вартість одиниці устаткування, тис грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Вініфікатор	3	900	2700
Сушильна камера	1	100	100
РАЗОМ:	4	1100	2800

### 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 розрахунку продуктів (див. п.3.5.2.), додатковий об'єм впроваджуємого випуску токайський виноматеріалів дорівнюватиме 7730,7 дал (переробляємо 120 т на токайські виноматеріали (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 столові	8589,7	7730,7
Разом:		7730,7

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 столові	7730,7	1300	10049,9
Разом:	7730,7		10049,9

### 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	120	0,0153	183,6
Разом:	120		183,6

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

$$Ч_{OP} = 183,6/200 = 1 \text{ люд.}$$

Чисельність допоміжних працівників у даній виноробній промисловості не потребується  $Ч_{BP} = 0$  осіб

Загальна чисельність виробничих працівників рівна:

$$Ч_{OP} + Ч_{BP} = 1 \text{ осіб}$$

Таблиця 5.5 - Структура додаткової чисельності працівників

Категорія працівників	Питома вага, %	Чисельність, осіб
Працівники (основні і допоміжні)	100	1
Керівники і фахівці	0	-
Разом	100	1

#### 5.4 Розрахунок собівартості зробленої продукції

Середня собівартість одиниці виноматеріалу для токайських виноматеріалів при 40-процентній рентабельності продукції складає:

$$З = 1300 / (1 + 0,4) = 928,6 \text{ грн.}$$

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 для ігристих вин	7730,7	928,6	7178,5
Разом:	7730,7		7178,5

#### 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.

$$П = 10049,9 - 7178,5 = 2871,4 \text{ тис грн.}$$

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%)

$$\text{ЧП} = 2871,4 - (2871,4 \cdot 0,18) = 2354,5 \text{ тис. грн.}$$

### 5.6 Розрахунок терміну окупності інвестиційних вкладень

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

$$T = \text{ІВ} / \text{ЧП} = 9242,8 / 2354,5 = 3,9 \text{ років.}$$

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	+ 7730,7
2. Випущена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	+10049,9
3. Чисельність робітників, люд.	+1
4. Середньорічний виробіток продукції на 1 працівника, тис. грн./люд.	+10049,9
5. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	+7178,5
6. Прибуток, тис. грн.	+2871,4
7. Чистий прибуток, тис. грн.	+2354,5
9. Інвестиційні вкладення, тис. грн.	+9242,8
10. Строк окупності інвестиційних вкладень, роки	3,9

## **Висновки**

В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано можливість отримання якісних вин токайського типу в умовах Одеського регіону. Для цього необхідне встановлення трьох додаткових вініфікаторів, сушильної камери та залучення додаткового контингенту працівників у кількості 1 особи.

Проведені техніко-економічні розрахунки підтверджують доцільність проведених заходів, оскільки чистий прибуток від додаткового асортименту продукції дозволить окупити необхідні інвестиційні витрати за нормативній термін 3,9 року.

## Література

1. Tokaji Wine: Fame, Fate, Tradition / Miles Lambert-Gócs. - Wine Appreciation Guild, 2016.
2. A Tour of the Tokaj-Hegyalja: A Journey of Wine / Winery Essentials. - Independently published, 2019. 152 pages.
3. <https://vzboltay.com/alcohol/wine/1672-tokaji.html>
4. <https://www.str-filling.com.ua/tokajskie-vina/>
5. Agnes Sass-Kiss. Multivariate statistical analysis of botrytised wines of different origin / Judit Kiss, Bence Havadi, Nóra Adányi // Food Chemistry. Volume 110, Issue 3, Pages 742-750.
6. Resveratrol-derivatives and antioxidative capacity in wines made from botrytized grapes / M.S. Pour Nikfardjam, Gy. László, H. Dietrich // Food Chemistry. Volume 96, Issue 1, 2006, Pages 74-79).
7. Effects of noble rot on must composition and aroma profile of Amarone wine produced by the traditional grape withering protocol / Emanuele Tosi, Bruno Fedrizzi, Michela Azzolini, Fabio Finato, Barbara Simonato, Giacomo Zapparoli // Food Chemistry Volume 130, Issue 2, 2012, Pages 370-375.
8. Impact of noble rot on the aroma precursor of 3-sulfanylhexanol content in *Vitis vinifera* L. cv Sauvignon blanc and Semillon grape juice / Cécile Thibon, Denis Dubourdieu, Philippe Darriet, Takatoshi Tominaga // Food Chemistry. Volume 114, Issue 4, 2009, Pages 1359-1364.
9. Aroma compounds and characteristics of noble-rot wines of Chardonnay grapes artificially botrytized in the vineyard / Xing-jie Wang, Yong-sheng Tao, Yun Wu, Rong-yan An, Zhuo-ya Yue // Food Chemistry. Volume 226, 2017, Pages 41-50.
10. Aroma characteristics of volatile compounds brought by variations in microbes in winemaking / Shuxun Liu, Ying Lou, Yixian Li, Yan Zhao, Oskar Laaksonen // Food Chemistry. Volume 420, 2023, 136075.

11. Oenological tannins to prevent Botrytis cinerea damage in grapes and musts: Kinetics and electrophoresis characterization of laccase / Adeline Vignault, Jordi Gombau, Michael Jourdes, Virginie Moine, Joan Miquel Canals, Marc Fermaud, Jean Roudet, Fernando Zamora, Pierre-Louis Teissedre // Food Chemistry. Volume 316, 30 June 2020, 126334.
12. <https://vinograd.info/knigi/teoriya-i-praktika-vinodeliya/predislovie-t.-4-teoriya-i-praktika-vinodeliya.html>
13. Історія вина в 100 пляшках. Від Бахуса до Бордо і далі / Оз Кларк. - КоЛібри, Азбука-Аттікус, 2018. - 216 с.
14. Стівенсон Том. Вино. Нова енциклопедія від Sotheby. djvu. Повне довідкове видання з вин світу. — Пер. с англ. — М.: РОСМЕН-Прес, 2003. — 600 с. — ISBN 5-353-01001-9.
15. Методи технохімічного контролю у виноробстві. За ред. Гержикова В. Г. – Сімферополь: Таврида, 2002. – 260 с.